

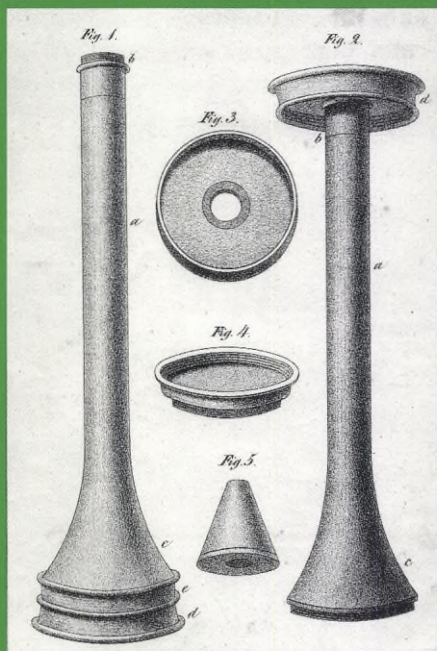
Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade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



Årsbok för teknikhistoria 2004

POLHEM



TEMA: TEKNOMEDICIN

VÄLKOMMEN

till

Teknikhistoriska dagar i Uppsala

4–6 april 2006

Svenska nationalkommittén för teknikhistorias återkommande arrangemang *Teknikhistoriska dagar* kommer nästa gång att äga rum i Uppsala. Boka därför redan nu ovanstående datum.

Förutom möjlighet att presentera fria föredrag kommer preliminärt sessioner under följande teman att särskilt anordnas:

- *Teknik och medicin*
- *Teknikkritik*
- *Globalisering och teknik*

Närmare information om de teknikhistoriska dagarna kommer fortlöpande att läggas ut på nationalkommitténs hemsida:
www.teknikhistoria.kva.se/

För information kontakta någon av medlemmarna
i arrangörskommittén

Maths Isacson

maths.isacson@ekhist.uu.se

Anders Lundgren

anders.lundgren@idehist.uu.se

Sven Widmalm

sven.widmalm@sts.uu.se

POLHEM

Teknikhistorisk årsbok

NR 1 * 2004

Utgiven av: **Svenska nationalkommittén för teknikhistoria**

Redaktör: **Anders Lundgren**

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

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

© **Respektive författare 2005**

Brutus Östlings Bokförlag Symposion AB 2005

ISSN: **0281-2142**

ISBN: **91-7139-717-5**

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

Nu som årsbok

Detta är den första volymen av *Polhem* som årsbok. Den kommer i fortsättningen att ersätta tidskriften *Polhem*. Det har de senaste åren med eftertryck visat sig ogörligt, att med de resurser som Svenska Nationalkommittén för Teknikhistoria har till sitt förfogande, fortsätta utgivningen av *Polhem* som en kvartalstidskrift. Det är årsbokens syfte att presentera modern nordisk forskning inom teknikhistorien, samt att recensera ny litteratur, framför allt avhandlingar inom teknikhistoria och angränsande områden.

Årsboken *Polhem* kommer i varje volym att innehålla ett antal artiklar samlade kring ett särskilt tema. För ett sådant temablock finns en för varje nummer utsedd gästredaktör. Tema för den första årsboken är *Teknomedicin* och gästredaktör är FD Solvig Jülich, Linköping, som i sin inledning till temablocket presenterar och argumenterar för varför förhållandet mellan teknik och medicin är ett viktigt studieområde. Förutom detta temablock kommer i varje volym att finnas ett antal artiklar av mer blandad karaktär. I denna volym analyserar sålunda Anna Bengtsson sambandet mellan bostadspolitik och den tekniska utvecklingen inom byggnadsindustrin med särskild hänsyn till den lagändring som efter 1994 gjorde det möjligt att i Sverige bygga flervåningshus med trästomme. Slutligen diskuterar Kathrin Mattiasson utvecklingen inom ett dataföretag, Dynarc AB, från dess grundande 1994 till konkursen 2002, dvs ett IT-företag som verkade under den så kallade börsbubblan. Mattiasson visar med hjälp av ett aktör-nätverks perspektiv att företagets historia inte kan beskrivas enbart som historien om en viss tekniks uppgång och nedgång.

Nästa årsbok *Polhem* 2005, kommer att innehålla ett temablock kring teknik och miljö, med FD Erland Mårald, Umeå och FD Christer Nordlund, Umeå som gästredaktörer.

Polhem införskaffar man lättast genom att till sätta in 150:- på postgiro 441 65 94-2. Ange på talongen vilken årgång av årsboken inbetalningen gäller.

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

Anders Lundgren
redaktör

Innehåll

Redaktionellt 2

Tema: Teknomedicin

Solveig Jülich * Inledning 5

Karin Johannisson * Örat som medicinsk teknik 9

Jan Eric Olsén * Osäkra avläsningar 24

Pär Blomkvist * De nyföddas drivhus

Teknik och etik i den svenska neonatalvårdens historia 1945–2004 49

Isabelle Dussauge * Questioning Medical Technology

The Discourse on Technology in *Läkartidningen* 1978–1985 65

Nina Lykke & Mette Bryld * Bevisets teater

Videnskabsdokumentargenren og læsninger af Lennart Nilsson 90

Anna Bengtsson * Bärande utveckling?

Om svensk bostadspolitik och byggteknisk förnyelse 108

Kathrin Mattiasson * Tekniken i bubblan

Dynarc AB under IT-boomen 123

Recensioner

Nina Wormbs, *Vem älskade Tele-X? Konflikter om satelliter i Norden 1974–1989* (Gustav Holmberg) 147

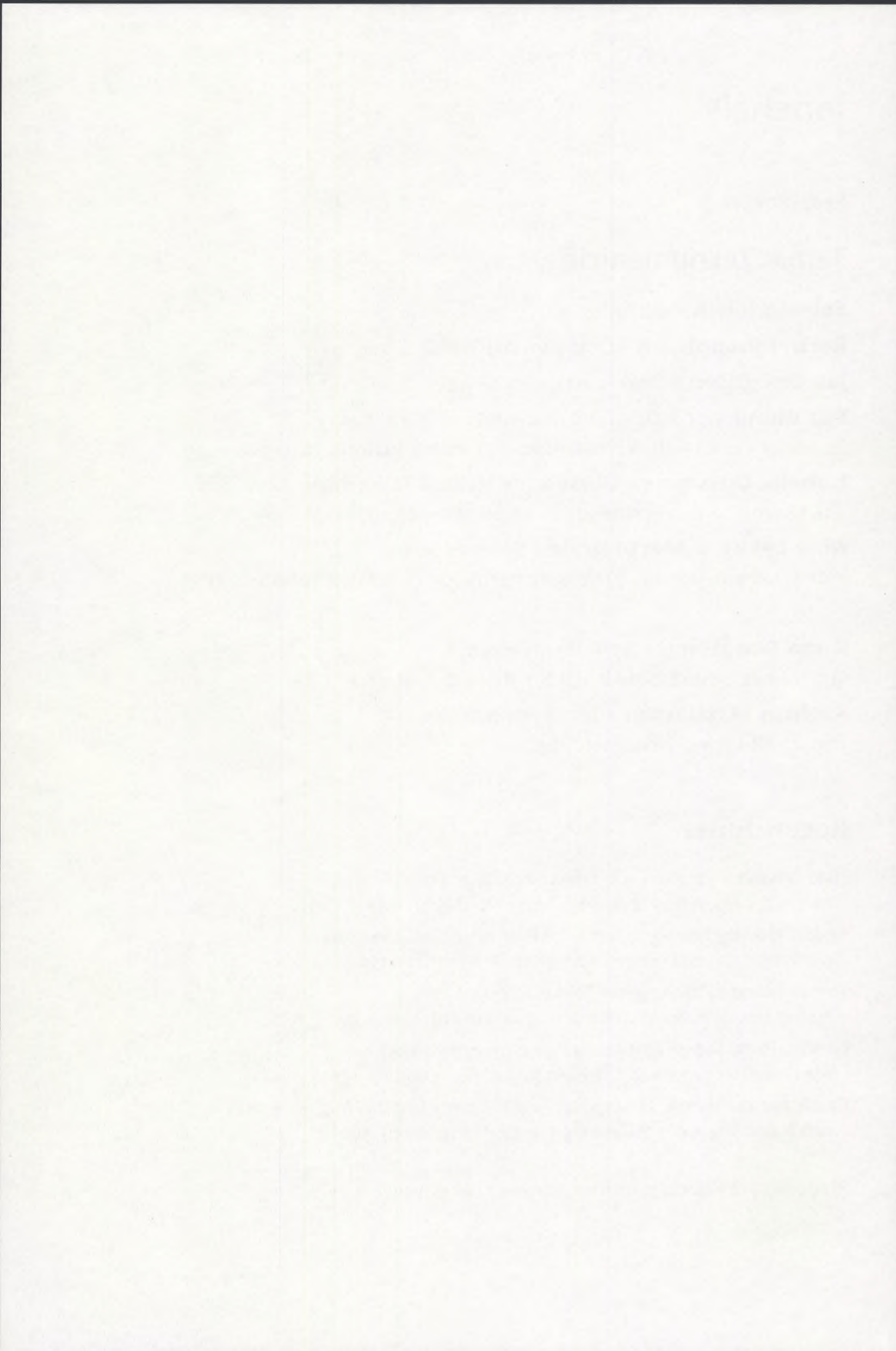
Anders Houlitz, *Teknikens tempel: Modernitet och industriarier på Göteborgsutställningen 1923* (Henrik Widmark) 150

Tomas Ekman, *Spår i vägen: Teknikval, politik och spårvägstrafik i Stockholm 1920–2002* (Jan Ottosson) 155

Henrik Höjer, *Svenska siffror: Nationell integration och identifikation genom statistik 1800–1870* (Per Lundin) 157

Carl Magnus Pålsson, *Ombyggnad pågår: Lunds tekniska högskola och ingenjörrollens förändring* (Skotte Mårtensson) 160

Medarbetare i detta nummer **pärmens bakre insida**



Solveig Jülich

Inledning

Västerlandets moderna medicin är en teknomedicin. I denna form av medicin är det användningen av instrument och apparater som utgör den karakteristiska egenskapen. Från neonatalvårdens kuvöser till livsuppehållande respiratorer i livets slutskede, från gentester och bioimplantat till PET-kameror, från digitala patientjournaler till datorsimulerade operationer; det finns idag knappast någon medicinsk intervention som genomförs helt utan teknologisk support. Därutöver interagerar medicinska teknologier alltmer med medieteknologier av olika slag. Patienter, anhöriga och hälsoaktivister söker sig till dagstidningar, tv-shower och internetsajter för att skaffa sig information om sjukdomar, behandlingar, läkemedel och viktiga hälsofrågor. Journalister letar upp de senaste medicinska nyheterna samtidigt som forskare och läkare i sin tur etablerar kontakter med medierna för att föra ut och legitimera sina resultat. I spelfilmer, tv-serier, reklam och andra former av populärkultur skapas och konsumeras en rad olika bilder av teknomedicinens plats i historien och det samtida samhället. Utvecklingen av medicinska instrument sker inte i ensam isolering, utan det finns hela tiden ett intrikat samspel mellan teknologi, medicinsk praktik och kulturella representationer.

Inom teknik- och vetenskapsstudier används begreppet teknovetenskap för att poängtera att det inte finns några på förhand givna gränser mellan vad som är teknologi och vad som är vetenskap och att det inte heller går att åtskilja vetenskapen från det omgivande samhället på något entydigt sätt. Det intressanta är att undersöka den rad av både mänskliga och icke-mänskliga faktorer som inverkar på hur teknovetenskapen producerar kunskap och objekt. På motsvarande sätt kan det vara fruktbart att tala om teknomedicin för att börja ställa frågor om såväl förhållandet mellan medicin och teknologi, som deras förhållande till resten av kulturen. Vad som ur ett historiskt perspektiv framstår som angeläget att studera är hur och varför teknomedicinen kom att bli den dominerande formen av västerländsk medicin och vilka skiftande betydelser som har knutits till detta komplexa skeende. Det handlar långtifrån om en automatisk eller oomtvistad förändringsprocess.

Den moderna medicinen är oupplösligt förbunden med teknologi. Detta innebär inte att föreställningen om instrument som korrigerar och förlänger de mänskliga sinnena var någonting nytt för hundra år sedan. En läkare som var verksam kring sekelskiftet 1900 kunde exempelvis använda stetoskopet, oftalmoskopet och termometern i diagnosen av sjukdomar. Men gradvis – i takt med att nya instrument, maskiner och administrativa tekniker blev en framträdande komponent i arbetet med att undersöka och bota patienter – övergick medicinsk teknologi till att bli något mer än enbart hjälpmedel i den individuella praktiken. Sjukhusen började köpa in och göra plats för medicinsk utrustning, vilken visade sig kräva specialiserad personal för att kunna användas och som förutsatte en omorganisation av sjukhuset som arbetsplats. Patienternas möte med den nya tekniken skapade nya upplevelser och erfarenheter av den sjuka kroppen.

I detta nummer av *Polhem* kastas en kritisk blick på teknomedicinens historia. De fem bidragen närmar sig temat utifrån delvis skilda utgångspunkter och perspektiv. Gemensamt är ett historiskt intresse för att försöka förstå och problematisera hur förhållandet mellan kropp, teknologi och medicin har gestaltats i olika kontexter och vilka innebörder och erfarenheter dessa konfigurationer har genererat.

Karin Johannisson undersöker i "Örat som medicinsk teknik" en av startpunkterna för teknomedicinen: introduktionen av stetoskopet inom medicinsk praktik. Det har varit vanligt att beskriva införandet av nya medicinska tekniker kring 1800-talets senare del som en ersättning för läkarens sinnesförmågor. Johannisson visar dock att undersökarens egen kropp fortsatte att spela en avgörande betydelse i diagnostiken av sjukdomar. Auskultation eller stetoskopisk lyssning var en svår konst som förutsatte uppövning och kultivering av hörselsinnet för att bli framgångsrik. Men den nya representationspraktiken var inte enbart teknisk, utan också kulturell till sin karaktär. Stetoskopet förändrade både läkarrollen, relationen mellan läkare och patient och patientens egen kroppsuppfattning. Hörselljudets status som objektivt tecken var emellertid inte oomstridd. Hur pålitlig var egentligen läkarens avläsning av kroppen? Lösningen på detta objektivitetsproblem blev en tilltagande teknifiering av den medicinska miljön.

Jan Eric Olsén lyfter i "Osäkra avläsningar" fram en liknande problematik inom ett annat vetenskapligt och medicinskt område: introduktionen av galvanometern i elektrofysiologin under 1830- och 1840-talen. Med utgångspunkt i den vetenskapshistoriska forskningen om framväxten av ett vetenskapligt precisionsideal under 1800-talet skildrar Olsén hur användningen av

elektromagnetiska instrument förde med sig en ny form av "kognitiv osäkerhet". Samtidigt som galvanometern gjorde det möjligt att för första gången registrera fenomen i kroppen som undgick den mänskliga perceptionen så skapade den känsliga och svåravlästa utrustningen tvivel om mätresultatens tillförlitlighet. En analys av den tyske fysiologen Emil du Bois-Reymonds skrifter och debattverksamhet visar att denna osäkerhet inte enbart gällde de vetenskapliga rönens trovärdighet. Ytterst utmanades även fysiologens egen självbild och hans relation till de vetenskapliga kollegerna ställdes i fråga.

Isabelle Dussauge analyserar i "Questioning Medical Technology: The Discourse on Technology in *Läkartidningen* 1978–1985" ett kritiskt skede i den svenska medicinhistorien. Under 1960- och 1970-talen expanderade hälso- och sjukvården kraftigt samtidigt som flera viktiga framsteg på det medicinskt-teknologiska området gjordes. Det var inte förrän i slutet av denna tidperiod som utvecklingen mot en teknomedicin började ifrågasättas; P. C. Jersilds roman *Babels hus* (1978) var ett litterärt uttryck för denna kritik. Teknologi blev efterhand synonymt med frågor om säkerhet, organisation och framförallt etik och ekonomisk utvärdering. Dussauge visar hur denna diskurs om medicinsk teknologi växte fram i det professionella spänningsförhållandet mellan läkare, politiker och administratörer. En annan viktig kontext var den ekonomiska kris som tvingade fram rationalisering och prioriteringsval i hälso- och sjukvården. Detta ledde till att primärvård och högteknologisk specialiserad medicin ställdes mot varandra. Kring 1980-talets mitt hade medicinsk teknologi blivit ett ämne i sig, vilket diskuterades i termer av utvärdering och hälsoekonomi. Dussauge ser denna utveckling som ett förvetenskapligande av den politiska frågan om kontrollen över medicinsk teknologi.

I Pär Blomkvists "De nyföddas drivhus: Teknik och etik i den svenska neonatalvårdens historia 1945–2005" aktualiseras flera väsentliga frågor kring teknomedicinens möjligheter och gränser. Artikelnen skildrar den moderna neonatalvårdens framväxt och i synnerhet etableringen av den så kallade NIDCAP-metoden under 1990-talet. Blomkvist ser NIDCAP som en ny "omsorgsbaserad vårdregim", vilken markerade en brytning med den dominerande traditionen inom svensk neonatalvård med dess starka läkarinflytande och tonvikt på medicinsk teknik och naturvetenskap. Han diskuterar också teknikutvecklingens betydelse för professionaliseringen av området och relationen mellan teknik och etik. I dagsläget finns två konkurrerande synsätt inom neonatalvården. Den "pliktetiska" hållningen förordar att alla resurser skall sättas in oavsett barnets mognad eller prognos för framtiden.

Den "konsekvensetiska" ståndpunkten gör gällande att ingen intensivvård skall ges förrän vid en viss vecka/födslovikt. Ett preliminärt resultat av Blomkvists undersökning är att ett konsekvensetiskt synsätt förefaller följa av den vårdregim som grundas på NIDCAP-metoden.

Nina Lykke och Mette Bryld behandlar i "Bevisets teater: Videnskabsdokumentargenren og læsninger af Lennart Nilsson" relationen mellan medicinska visualiseringsteknologier och populärkulturens område. Genom att hämta exempel från Lennart Nilssons världsberömda fotografier och filmer om mänsklig fortplantning analyserar Lykke och Bryld paradoxer som är utmärkande för vetenskapsdokumentärfilmen som genre. Dessa paradoxer skapas genom spänningen mellan å ena sidan vetenskapsdokumentärernas "ultramoderna" anspråk på att utgöra en transparent mediering av en ren och autentisk natur och å andra sidan att den tvärtemot producerar nätverk av sociokulturella och biologiska aspekter och förmedlar sitt innehåll i en påtagligt dramatiskt form. Teoretiskt utgår artikeln från Bruno Latours analys av den moderna vetenskapens paradoxer och strategier för att vinna offentlighet i form av "bevisets teater", samt från olika medieforskare som har behandlat aspekter på nya medieteknologier. Lykke och Bryld illustrerar sina poängar genom att ge exempel på hur Nilssons bilder har tolkats som stöd för mycket skilda synsätt på sexualmoral och befruktning i olika kontexter.

I *Vi vantrivs i kulturen* (1930) liknade Freud människan vid en protesgud som höll på att växa samman med alla sina tekniska hjälporgan. Idag används begrepp som cyborg och den posthumana människan i försöken att karakterisera de nära sammankopplingarna mellan människa och maskin, natur och kultur, kropp och teknologi som vi kan se, inte minst på medicinens område. *Polhem* önskar med detta nummer betona betydelsen av historiska perspektiv i den pågående diskussionen om teknomedicinens nya och gamla framträdanden.

Karin Johannisson

Örat som medicinsk teknik¹

Medicinsk teknik förknippas knappast med sinnenas erfarenheter. Snarare uppfattas den nakna sinnesförmimelsen som ett kunskapsverktyg som *ersättes* av tekniken – i laboratoriet och på kliniken – från och med 1800-talets andra hälft. Men förmågan att renodla och använda den egna kroppen som instrument vid undersökning och diagnostisering var i hög grad teknisk. Under 1800-talets första hälft utvecklades en rad medicinska tekniker knutna just till sinnen: inspektion, perkussion, auskultation, palpation. Systematisk kroppsundersökning och sinnesbunden iakttagelse blev grunden för läkarens blick. Men vägen var mödosam, ett slags tillägnelse- och sensibiliseringsprocess där små subtila differenser skulle urskiljas via syn, hörsel och känsel. Dessa sinneserfarenheter uppfattades inledningsvis som instrument för absolut kunskap. Paul Niemeyer, en av de stora klinikerna vid 1800-talets mitt, definierade den nya diagnostiken som ”läran om de tecken som läkaren förnimmer med *sina egna sinnen*, alltså objektivt”. Själva konsten kallade han fysikalisk diagnostik. Och han tillägger en märklig passage: ”denna konst utförs så objektivt att undersökaren skulle kunna vara stum eller medvetslös.”²

I medicinhistoriska översikter framställs dessa diagnostiska tekniker ofta i ett lätt heroiserande skimmer. Men som annan tyst kunskap har de sällan studerats som systematisk kunskapsprocess. I själva verket är de högt kvalificerade och bygger på ett sofistikerat samspel mellan öga, öra, hand och språk.

Låt mig pröva ett exempel, auskultation eller stetoskopisk lyssning. Efterhand blir den en av de mest välkända diagnostiska teknikerna. Den öppnar en nytt vetenskapligt kunskaps- och förmimelsefält, men representerar också en kulturell praktik som radikalt omdefinierar relationen mellan medicinen, den sjuka och hennes kropp.

Upptakten är legendarisk. Laennec, ung läkare i karriären, undersöker en kvinna som lider av ett diffust hjärtproblem. Det är Paris 1816 och på kliniken trevar man sig fram med nya tekniker för att närma sig den sjuka kroppen.

För att identifiera sjukdomen försöker han först knacka och känna över patientens bröstorg. Men hon är tjock; hennes hull och stora bröst omöjliggör bägge sätten. Han tänker då lägga örat direkt till bröstkorgen för att

avlyssna hjärtljuden. Men det faktum att patienten är ung och av kvinnligt kön håller honom tillbaka. I ett inspirerat ögonblick av akustisk association (han påminner sig att ljud förstärks inuti en sluten kropp) griper han då tag i ett pappershäfte som råkar ligga på bordet bredvid sängen, rullar det hårt till en cylinder, sätter dess ena ände mot patientens bröst och trycker sitt eget öra mot den andra.³

Klara och distinkta hjärtljud hörs.

Han insåg genast upptäckstens betydelse för att lokaliserat sjukliga förändringar i bröstets inre. Men upptäckten representerade något av ännu större betydelse. Ett enkel liten cylinder av hoprullat papper – den fick namnet steto-skop, bröstskikare – öppnade en värld av tecken som bara läkaren kunde läsa. Vad hans öra hörde ersatte patientens ord för sitt onda. Hon var kvar i den subjektiva sjukdomsberättelsen. Han gick vidare.

Lyssning med örat direkt mot patientens kropp var redan en välkänd procedur på kliniken. Men den förutsatte en intim kroppskontakt och upplevdes som problematisk av både praktiska och moraliska skäl. Undersökaren ”måste inta en obekväm kroppsställning så att blodet stiger åt huvudet och minskar hörsselförmågan; örat måste tryckas hårt mot bröstet”, skrev en svensk läkare. Den är opassande för både doktor och patient, ”vämjelig på kliniken, kan knappt nämnas i samband med kvinnor, och i vissa fall är bröstets storlek ett fysiskt hinder.”⁴

Tekniken – auskultation (av *ausculto*, lyssna uppmärksam) – revolutionerade möjligheten att diagnostisera sjukdomar i lungor och hjärta. Den konverterade symtom till tecken. Vad som kunde observeras i kroppens utsida var begränsat: hosta, slem, andnöd, pipljud. Som tecken var allt detta opålitligt, kunde variera vid en och samma sjukdom eller te sig lika vid olika. Kroppens inre tal var tydligare. Laennec förfinade metoden genom stetoskopet, men också genom sin egen lyhörddhet. Ingen skulle uppfånga så subtila nyanser som han. Systematiskt dokumenterade han de ljud som trängde ut från den sjuka kroppen och jämförde med vad han trodde sig se på insidan. Varje ljud kunde översättas till en särskild bild av kroppens inre.

Stetoskopet skapade förhoppningar av utopiskt snitt. Lyssnandet ”har öppnat ett nytt sinne för den medicinska forskningen!”, utropade entusiastiskt en ung svensk läkare, nyss hemkommen från en lärotid hos Laennec. ”Läkaren får *höra* hvad som i bröstets inälvor föregår”, skrev en annan lika hänfört. Man kunde höra fostrets pickande hjärta och ljuden från stämband, tarmar, leder, ben, tänder och inälvor. Applicerat på strupen på dövstumma skulle kanske ett hemligt tal kunna uppfångas. Lögner skulle kunna avslöjas

och misstänkta simulanter demaskeras. Särskild nytta kunde stetoskopet göra genom att röja dolda havandeskap.⁵

Det var som om kroppen var fylld av ljudsystem att avlyssna och klassificera. På samma sätt som örat differentierade röster, fågelsång och vattenljud, kunde uppfatta rymd, vind och närvaron av en annans kropp, kunde det medicinska lyssnandet fånga in okända ljudvärldar. Till de märkligaste svenska exemplen på denna ljud-utopism hör förslaget på diagnostisk avlyssning av "sjukdomsskrik". Så hävdades att varje sjukdom hos barn hade sitt särskilda skrik som kunde tolkas av det tränade läkarörat och tjäna som tecken för diagnosen. Det fanns också en repertoar av döendets skrik som systematiskt avlyssnade skulle kunna peka ut dödens djupaste orsak.⁶

Den lyssnande posen blev en symbolisk gestaltning av den moderna läkaren med sin egen kropp tätt intill den sjukas: *jag är mitt eget instrument*. På Théobald Chartrans välkända idolbild av Laennec framställs auskultationen som en rituell, nästan liturgisk akt. Å ena sidan lyssnarens blick bortvänd-inåtvänd i koncentration, kroppsspråket aktivt. Å den andra patientens lidande ansikte och avmagrade kropp som i väntan på dom eller frälsning. Läkaren förbinds med egenskaper som annars tillskrivs konstnären: lyhördhet, sensibilitet, djupseende, förmåga att uppfånga små hårfina nyanser.

Örats praktiker

Den tyske sociologen Jens Lachmund har pekat på att den stetoskopiska undersökningen som diagnostisk konst och kulturell praktik kännetecknas av tre huvuddrag.⁷

1.

Den är för det första en *representationspraktik*, en åskådningsteknik som syftar till att systematiskt skapa fram förnimmelseobjekt – här stetoskopiska ljud – som utgör tecken på någonting annat. De ljud som läkaren hör genom stetoskopet är inte intressanta i sig själva, utan representerar tecken på en inuti kroppen befintlig patologisk verklighet. Detta förutsätter i sin tur ett nytt sätt att definiera sjukdom som vilar helt på dess anatomiska egenskaper. I denna mening finns ett direkt samband mellan den nya diagnostiken och den patologiska anatomin. Sjukdom bestäms inte som tidigare genom att addera de symtom som förmedlas genom patientens sjukdomsberättelse, utan genom läkarens iakttagelser.

Det anatomiska perspektivet betyder att synsinnet har företräde i identi-

fieringen av sjukdom. Definitionen ligger helt i blicken in i den öppnade kroppen på obduktionsbordet. Denna blick har några särskilda begränsningar. Den är likgiltig både för sjukdomens yttre orsaker och för dess behandling. Och den förutsätter den döda kroppen. In i den levande kan den inte nå.

Hörselsinnet fungerar annorlunda. Det var just de tidiga kliniska anatomerna som upptäckte ljudet som diagnostiskt tecken. Här fanns föregångare i tekniker som *perkussion*, knackning mot bröstkorgen för att med ledning av resonans och eko avlyssna brösthålans innehåll, och *suckussion*, skakning för att lokalisera vätskesamlingar genom skvalpljud. Den senare var en antik metod som rekommenderats av Hippokrates och som fick en intressant renässans vid 1800-talets början, en ur modernt perspektiv egendomlig, lätt brutal diagnostisk teknik som beskrivs i kliniska handböcker ännu vid 1800-talets mitt.⁸

En assistent skakar patientens kropp, medan man /läkaren/ trycker sitt öra till hennes bröst. Det vanligaste, men något bryska sättet att få fram ljudet är att undersökaren ger kroppen en rejäl knuff och sedan lägger örat till bröstet. Men eftersom patienter med lungsjukdomar vanligtvis är svaga och ofta helt kraftlösa, kan förfarandet medföra nackdelar. Den minst obekväma och ... också säkraste metoden ... är att lägga örat tätt intill bröstväggen, omsluta patientens kropp hårt med ena armen, skaka lätt fram och tillbaka, och sedan plötsligt släppa taget.

Det är detta nya intresse för ljud som är basen för auskultationen. Laennec tillskriver varje diagnostisk kategori ett för sig specifikt ljud. Han skiljer på fyra ljudserier: röstekot i bröstet, lungans ljud, rosslingen när andningen förhindras av slem eller vätska i lungorna samt blodcirkulationens ljud i hjärta och artärer. Inom varje serie klassificerar han en rad variationer på grundljudet. Genom att jämföra ljuden i den levande kroppen med fynd i den döda kan samband fastställas. Varje ljud får egna namn, till exempel "getstämliknande röst" vid vätska i bröstet eller "smattrande" ljud vid förtätad lungvävnad.

Men den stetoskopiska undersökningens värde som representationspraktik var omdiskuterad. Vad skulle man med en teknik som reproducerade den patologiska anatomins sätt att "se" sjukdom, men inte sa någonting om hur den skulle förklaras eller botas? Den hörde hemma på kliniken, men knappast i mötet med patienter utanför sjukhusen. En av Europas mest välkända praktiker vid 1800-talets början, C.W. Hufeland, ansåg att de tecken som

uppfångades med hörseln var "mycket bedrägliga" och att lyssning bara kunde användas som diagnostisk biteknik.⁹ En annan tysk läkare konstaterade arrogant: "det har alltid fått mig att småle när jag läst att vissa läkare använder stetoskop ... Hur det går till och vad som kan uppfattas genom ett sådant hörrör, och hur detta kan ligga till grund för att bestämma sjukdomens behandling, begriper jag inte."¹⁰ Vissa var kritiska till hela ritualen. "Att tvinga Patienten till djupa och plågsamma inandningar för att med Stetoscopet få tillfälle att höra /knaster/ är, till det minsta sagdt, orimligt", påpekade en svensk läkare.¹¹

För dessa kritiker var det alltså inte den patologiska anatominns kunskaps-teoretiska intressen, utan förmåga att bestämma sjukdomens orsak och prognos som styrde den diagnostiska processen.

2.

Den stetoskopiska undersökningen är för det andra en *interaktiv kroppspraktik*. Den förbinder två kroppar med stetoskopet som bokstavig, materiell länk. För att komma så tätt in på den undersökta kroppen som möjligt väljer Laennec en konkav form för den ände av stetoskopet som placeras mot patientens bröst. Eventuellt kvarvarande mellanrum (som exempelvis uppstår vid undersökning av magra individer genom insjunkningar mellan revbenen) tätas med bomull eller linnetrassel (*charpie*).

Lyssningstekniken skapade särskilda ritualer och en egen koreografi. Den första gällde tystnaden. Rummets tysthet var en förutsättning för läkarens lyssnande öra. Medan ögat kan avskärma och själv bestämma sitt fokus, kräver örats fokusering långt större träning. Problemet med att skapa denna tillräckliga frånvaro av störljud återkommer ständigt. Tystnaden är samtidigt indränkt med makt. Det kan hävdas att patienten tystas både symboliskt och bokstavligt med den nya diagnostiken. Hennes eget tal står inte längre i centrum; stumt förväntas hon följa läkarens öga, öra och händer över sin kropp. Under undersökningen sitter hon i sängen eller, om hon orkar, på en stol. Huvudet är bakåtböjt och axlarna pressade bakåt när bröstet undersöks. När ryggen undersöks är huvudet framåtböjt och armarna korsade över bröstet; när sidan avlyssnas måste armen hållas över huvudet med kroppen böjd åt motsatt håll. I små rörelser flyttas tubmyningen över huden, ibland feberklibbig eller frusen.

I själva verket innehöll akten en helt ny kroppslig figuration, som ett slags medicinsk pietà. Läkarens och patientens kroppar bildar tillsammans med stetoskopet en gemensam komplex kropp, vars fokus är läkarens förnimman-

de öra. Att lyssna och att bli avlyssnad, stetoskopets ingång och utgång, representerar samtidigt två helt skilda maktpositioner. Bådas kroppar måste vara strängt disciplinerade. Patienten skall vara avklädd på överkroppen, korsa och lyfta armarna, böja sig fram som i underkastelse, luta huvudet bakåt med blottad strupe, däremellan vara alldeles stilla. Tala bara på läkarens uppmaning, hosta, andas djupt, pusta, blåsa ut. Huvudet måste hållas bortvänt från undersökaren så att utandningen inte förorsakar störande biljud.¹²

Läkaren måste vara lika disciplinerad. Stetoskopet skall vara lätt som ”en fjäderpenna” i handen och den andra handen följa med över huden för att kontrollera att det appliceras rätt. Helst bör det sedan pressas mot den sjuka kroppen direkt med örat. Det sidovända ansiktet befinner sig tätt inpå den andras hud. För att kunna göra exakta observationer får kroppsställningen inte vara för ansträngande. Inte tappa balansen, inte slinta med örat, inte flåsa själv, hålla kvar koncentrationen. Auskultation ansågs inte vara något för fetlagda, långa eller stela läkarkroppar.

Samtidigt som denna konstellation bygger på patientens medverkan, utsluter den henne som aktiv deltagare. Ett bestämt schema av passivitet-aktivitet, lydnad-ordergivning, tystnad-hörande, styr stetoskopets rutinmässiga användning.

Möjlighet att uppfånga de stetoskopiska ljuden – deras hörbarhet – är helt beroende av denna interaktion. Den bygger på att läkarförnimmelsen ges företräde, men också på nya sociala konventioner för läkarundersökningen i form av blottande, kroppens placering och ovana poser, kravet att utföra rörelser och manövrar som ibland är smärtsamma.

3.

Den stetoskopiska undersökningen är för det tredje *en vetenskaplig förnimmel-sepraktik*. Ljuden öppnar sig bara för det tränade örat. Allt pekade på att inlärningen var mödosam. Att veta med ögat, örat, handen eller näsan var i själva verket en subtilare konst än hjärnans enkla memorering. Klinikens pionjärer diskuterade nödvändigheten av en särskild utbildning av sinnena (*éducation médicale des sens*). Laennec talade om ”den stetoskopiska övningen” för att lära hörseln uppfånga och särskilja mängden ljud. Det går snabbt, hävdade han i första upplagan av sin omfattande handbok, ”högst åtta dagar”; (i en senare upplaga har dessa åtta dagar modifierats betydligt uppåt). En sak var särskilt utmanande. Två par läkaröron hörde inte samma sak. Den ene urskiljde ur mängden brus ingenting alls eller helt andra ljud än den andre. Ingen skulle uppfatta hela den ljudvärld som Laennecs öra kunde uppfatta.

Det hela kunde också tyckas krångligt. Lyssningstekniken består för det första i förmåga att exakt differentiera subtila ljud. I detta avseende är lyssnandet analogt med den visuella iakttagelsen i obduktionssalen. Här har ögat just uppgiften att uppfatta små skillnader i kroppsliga förändringar som därefter måste fångas i språklig form. Det stetoskopiska lyssnandet vilar på att samma differentieringsprincip överförs på kroppens ljudvärld. Laennec utvecklar detta ljuduniversum genom en mycket rik vokabulär och en mängd liknelser och jämförelser med vardagliga företeelser. Här finns rader med beskrivande verb och tilläggsadjektiv som spetsigt, gällt eller knarrigt. De mest subtila skillnaderna gör han för rosslandet, till exempel det "våta och kalla", "slemmiga och skrällande", "torra och snarkande" eller "kväkande och smattrande".

För hans efterföljare kom denna namngivning att få karaktären av besatthet. Ljuden kunde särskiljas in i absurda, ändlösa klassifikationer byggas upp. I varje 1800-talshandbok finner man listor med märkliga, fantasieggande namn som "blåsbälgsljudet", "fil- och raspljudet", "läderknarrandet" eller "kattmurrningen". Här finns poetiska namn som "flask-susning", "myntklirring" och "silverklingande". En fascinerande, nästan taktill värld öppnar sig av knastrande, sprakande, sorlande, rasslande eller gurglande ljudmaterial.¹³

För det andra vilar det stetoskopiska hörandet på en abstrakt inskränkning i kroppen. Varje ljud skall omformas till en bild av den undersökta kroppens inre. Här följer den kliniska iakttagelsen av ljuden ett schema som är analogt med den anatomiska bestämningen av den sjukliga förändringen i kroppens inre. Sjukdomen identifieras genom sin plats i kroppen. Också ljuden fixeras därmed rumsligt. Att lokalisera denna "plats" förbinder alltså den stetoskopiska och den visuella iakttagelsen.

När Laennec bestämmer den plats där stetoskopet läggs an låter han sig styras av en bild av kroppen som motsvarar den anatomiska idealkroppen. Tecknets lokalisering vilar på att stället inordnas i det anatomiska schemat: ovanför fjärde revbenet, under nyckelbenet, mellan skulderbladen. Dimensionen rumsligt djup uppstår alltså dels genom hörandet, dels genom ett särskilt seende. Ibland skapas tilläggsförmimmelser – som vid rosslande då stetoskopet kan börja darra synligt (höra + se + känna). Ett djupare rosslande kan däremot bara höras. Hörandet blir perspektiviskt genom klang, djup och närhet.

Ett stort problem gällde själva överföringen av förmimmelsefenomenen. Laennec trodde sig ha funnit en helt ny kroppslig ljudvärld med stetoskopet.

Men det räckte inte med att han hörde ljuden själv. De måste dels kunna framställas som generella vetenskapliga fakta, dels måste förmåga att höra dem kunna förmedlas. Var fanns ljuden? Var de verkliga eller existerade de bara i lyssnarens öra? Vem avgjorde de betydelsebärande enskildheterna i ett allmänt brus? På vilket sätt skilde sig lungсотens ljudvärld från lungsäcksinflammationens? Några hävdade att stetoskopet frestade till att fantisera fram ljud. Man gycklade över "örats mikroskop med vilket lopporna kunde höras hosta". Det påstods att man måste ha så skärpt hörsel att tekniken omöjlig kunde bli allmän. Vad hände i det öra som var otränat, lomhört eller bara lätt distraherat? Och hur skulle något kunna förmedlas som inte var språkligt och därför inte fattbart? Exempelen visar det motstånd som fanns mot att etablera ljudet som ett nytt diagnostiskt tecken.

Lyssning som förnimmelsepraktik ställde alltså läkaren inför ett antal bestämda problem. Det första gällde att differentiera ljuden, det krävde erkänt lång träning. Det andra gällde att tolka dem. Det tredje att systematisera dem. Och för att läras ut måste varje steg i denna process kunna formuleras i ord. Örat måste bli ett öga som måste bli en tunga.

Kunskapsprocessen kunde bara förmedlas genom direkt demonstration. Laennec kallade också flera gånger på vittnen. Kliniken blev centrum för undervisning och inövning. I själva verket var den den enda plats där den stetoskopiska kunskapen kunde reproduceras. (Kanske just därför var de läkare som tränade på egen hand så frustrerade.) Hörselsinnet måste skärpas gradvis och erfarenheten bli basen för slutsatser. Bara på kliniken fanns obduktionssalen där ljudens värde som diagnostiska tecken kunde prövas och bekräftas.

Det hela kan alltså beskrivas som en metodisk vetenskaplig skolning. Inför den vetenskapliga publiken blev örats förmåga att uppfånga ljud en måttstock på läkarens diagnostiska skicklighet. Begreppet "stetoskopisk övning" introducerades i läkarutbildningen.

På sin väg från parisklinikerna genomgår den medicinska ljudvärlden samtidigt förändringar. Ständiga omförhandlingar sker kring klassifikation och tolkning av enskilda ljud. Ambitionen att förse varje ljud, och varje underavdelning av varje ljudkategori, med egna språkliga namn kan följas i de många handböckerna. Temat illustrerar hur de enskilda språkens ljudvalörer, melodi och metaforiska traditioner styr den terminologiska processen.

Risken var stor att drunkna i denna teckenvärld.¹⁴ Den österrikiske kliniker Joseph Skodas förenklade system introducerades efterhand; (han möttes först med misstänksamhet för att han kom "österifrån"). Det innebar en

viktig förändring av själva representationsnormen. Hörselljuden representerade inte själva sjukdomsprocessen, utan en vävnads fysiska beskaffenhet. Men sambandet är komplext; än idag lär en allmänt godtagen fysikalisk förklaring till de flesta stetoskopljud saknas.¹⁵ Med denna nya blick kunde många av de subtila nyanser som hade introducerats av Laennec rensas bort. Denna förenkling fungerade generellt som ett korrektiv mot klinikens excellerande i tecken. (1800-talsmedicinens besatthet också vid ”stora” kroppsliga teckensystem som patognomik, fysionomik och olika ras- och konstitutionsläror är ett högtintressant kunskapsfält.)¹⁶

Sammanfattningsvis vilar den stetoskopiska undersökningen som klinisk praktik helt på de möjligheter som den nya sjukhusmedicinen erbjöd. Som representationspraktik följde den den patologiska anatomin med organförändringen, inte patientberättelsen, som utgångspunkt. Som interaktionspraktik förutsatte den den disciplinering av kroppen som kännetecknade just kliniken. Och som förnimmelsepraktik byggde den både på klinikens fria tillgång till övningsobjekt i form av sjuka kroppar och på obduktionssalens möjlighet att bekräfta iakttagelserna i en lika fri tillgång till de döda.

Medicinens öra som kulturell praktik

Men denna kliniska praktik betydde också en ny kulturell praktik. Foucault har övertygande visat att den moderna medicinska kroppen – med sina organ och vävnader där sjukdomar har sin boplats – är en effekt av en ny diskurs, den kliniska blicken. Men perspektivet har flera historiska svagheter. Det reducerar för det första sjukdom till generella, rums- och tidslösa strukturer. Det utesluter för det andra patientperspektivet. Och det visar för det tredje inte hur förändringen av det medicinska vetandet återspeglas i den konkreta situationen utanför kliniken (och kliniken var ju i sin tur bara en liten del av sjukhusen).

Frågan gäller kort sagt vad läkaren *gör* med patienten och de ritualer, stämningar och motstånd som skapas i undersökningsrummet. Utgångspunkten är begreppet kulturella praktiker. Dessa är samtidigt symboliska, rumsliga, materiella och politiska. De är *symboliska* därför att de gestaltar den auktoritet och kunskap som tillskrivs själva läkarrollen (exempelvis scheman för sjukt/friskt, normalt/patologiskt). De är *rumsliga* därför att de har en konkret plats (sjuksalar, undersökningsrum, väntrum) och särskilda territoriella arrangemang (skrivbord, brits, kroppsundersökning). De är *materiella* därför att de inte kan frikopplas från någonting materiellt, här den sjuka kroppen.

Och de är *politiska* därför att de bygger på maktrelationer och därför att de förutsätter inte bara social kontroll och disciplinering, utan nya kroppsliga konventioner.

Exemplet auskultation visar just hur en ny kulturell praktik institutionaliserats inuti den moderna medicinen. För att illustrera detta måste en kontrast skapas.

Även om både klass- och könsperspektivet, liksom stora nationella variationer gör varje generalisering grov, kan man beskriva det "gamla" medicinska mötet (före 1800) via några bestämda principer. Lachmund kallar dem *individualitetens* princip (patienten bedöms inte i relation till en generell anatomisk kropp, utan varje sjukdom är individuell och har ett eget förlopp i vilken sjukdomens särskildhet gestaltas); *omnirelevansens* princip (läkarens uppmärksamhet riktas inte mot en enda typ av tecken, utan mot allt som kan förknippas med sjukdomen i form av orsak, livsberättelse, livsstil, konstitution och temperament) samt *principen om patientberättelsens företrädare* (den subjektiva sjukdomsupplevelsen och dess beskrivning). Kroppsundersökning spelar i detta sammanhang en underordnad roll och inskränker sig till det ytligt iakttagbara som färg, värme och puls.

Auskultationen illustrerar en helt annan kulturell praktik. På kliniken är den sjuka för det första utlöst ur sitt sociala sammanhang och placerad i ett nytt rumsligt sammanhang där kroppen förvandlas till ett objekt för vetenskaplig iakttagelse och systematisk jämförelse. För det andra bygger den sociala disciplineringen i form av klädsel, besök, måltider och ordningsregler på att patienterna hämtades ur de fattiga skikten och saknade maktmedel att hävda egna intressen. För det tredje var den tidigare offentligheten kring sjuk-sängen (familj, grannar, lekmän) här ersatt av ett slutet kollektiv av experter (läkare, studenter). Genom lyssnandets ritualer och inte minst genom det medicinska språket utesluts patienten ur detta kollektiv. En fjärde skillnad representeras av den rutinmässiga obduktionen. Varje patient som dör på kliniken obduceras.

Den stetoskopiska ljudvärlden kan alltså beskrivas som en kulturell skapelse av den franska sjukhusmedicinen. Från och med 1800-talets andra hälft hör lyssning till läkarens standardrepertoar.

Men inlemmande av stetoskopet i medicinsk normalpraxis var samtidigt en konfliktfylld process. Intressen möttes och mättes och tekniken måste ständigt legitimeras. Å ena sidan fanns en delvis motsträvig praktikerkår, å den andra patienter som stod inför en helt ny social och kroppslig ordning. Först långsamt skapades nya spelregler för patient-läkarrelationen.

Allt som var självklart på kliniken var inte självklart i privatpraktiken. Inte minst gäller det avklädningsen och den omedelbara kroppskontakten. Utanför kliniken förutsatte auskultationen i själva verket en rad brott mot givna konventioner och tabugränser. Hos läkaren förväntades patienten inte bara klä av sig naken, utan också utföra en rad kroppsliga handlingar – gapa, flåsa, lyfta och sänka armarna, ligga utsträckt, stå framstupa eller sära på benen, låta en främmande man lägga sitt huvud mot ett blottat kvinnobröst – som utanför läkarrummet skulle te sig opassande, socialt degraderande eller till och med perversa.

På sjukhuset var allt detta en oproblematiserad utgångspunkt. I privatpraktiken kunde det ske först efter förhandling. Vissa patienter var rädda för stetoskopet som de upplevde som ett kirurgiskt instrument. Andras rädsla gällde just blottandet och den nakna huden. Med privatpatienten måste läkaren ha tid och möjlighet till mycket talande, påpekade en läkare, ”innan det är möjligt att klä av henne eller lägga henne på en säng”. Undersökningen, inte minst lyssning, krävde avskildhet. Intimiteten vilade tät över situationen; läkarens hår och mustascher kittlande nära patientens hud, andedräkten påträngande och auktoriteten ifrågasatt av hans nedböjda ställning. Här fanns i själva verket en enorm laddning beblandad med tvetydig makt. Somliga var misstänksamma; att man skulle kunna identifiera sjukdom genom ljud föreföll underligt. Lyssnande kunde också framstå som ett sätt att dra fram hemliga kroppsljud i ljuset. Läkarens knackande och kringlyssnande på kroppen kunde verka fånigt och amatörmässigt – ”som en tunnbindare som knackar på en tunna”.¹⁷

Många läkare klagade också över att tekniken var svår och beskrev frustrationen över att ur det första ”väsandet” bara med möda kunna urskilja de betydelsebärande tecknen. Förmåga att avskärma örat var en annan stötesten. En svensk läkare vittnar på 1830-talet om hur han hade försökt lära sig tekniken, men irriterats både av alla störande ljud omkring sig och av svårigheten att hitta de relevanta lyssningspunkterna.

Misslynt och nedslagen kastade jag då en dag bort det instrument som jag tyckte kostat mig så mycken obelönad möda, och lade örat omedelbart till Patientens bröst. Hvad jag förut med ansträngning och blott under tystnad i sjuksalen kunnat höra, det hörde jag nu genast lätt och tydligt.

Laennec må säga vad han vill, skriver en annan svensk läkare, så är ”det dock en sanning att *det obehäpnade örat* uppfattar lika väl och ofta bättre ljudets fina nuanceringar än det med stetoskopet behäpnade.” Det är bra om läka-

ren använder alla sina sinnen, noterade ännu en svensk läkare lite uppgivet. "Det som bäst kan umbäras af dem är dock, som jag tror, hörseln."¹⁸

Stetoskopets vandring in i kroppsundersökningens grundrepertoar var alltså långt ifrån spikrak. Även om de flesta läkare ägde ett, var det långt in på 1900-talet inte alla som använde det. En bar det kring halsen, sades det, inte för att lyssna med, utan för att göra intryck på sina yngre kolleger. Och om en annan berättades att han vid undersökning av patienten brukade lyssna pliktskyldigt, för att strax därpå lägga örat direkt mot hennes bröst; då visste han vad han hörde. En tredje använde stetoskopet när han lyssnade på bröstet, men när han skulle avlocka inälvorna sitt tal "placerade han en handduk på patientens blottade mage, och på handduken sedan sitt huvud."¹⁹

De nationella variationerna var stora. Det svenska exemplet pekar mot ett snabbt genomslag. Lite lystet uppehåller sig påfallande många vid stetoskopets mytiska födelse då Laennec "ville undersöka hjertslagen på ett ungt fruntimmer, som hade så stora bröst, at hvarken den omedelbara applicationen af örat eller handen kunde användas."²⁰

På 1870-talet kunde fördelarna sammanfattas. Läkaren slapp lyssna med örat direkt mot kroppen, det "ser konstfärdigare och mer anständigt ut, är bekvämare för långa figurer och skyddar dessutom från orenlighet."²¹ Elitläkarnas sociala distans respekterades: ingen omedelbar beröring mellan läkarens ansikte och en annans kropp. Klassens och könets koder tycktes skyddade, liksom den latent homofobin. Som lyssningsteknik ansågs stetoskopet däremot inte effektivare än det nakna örat. Fördelen låg just i den barriär som skapades mellan två främmande kroppar.

Auskultationens kulturella praktik blev alltså en fast del av den moderna medicinen. Den ledde också till en standardisering av läkarkompetensen. Vetenskaplighet blev en tillgång och stetoskopet själva emblemet för den vetenskaplige läkaren, en talisman att bära kring halsen som en intäkt på hans professionella auktoritet. (Men gycklarna stod ständigt på lur; scenen med läkaren som med förstulet begär avlyssnar en vacker kvinnas blottade bröstorgel återfinns flitigt i karikatyrkonsten ännu i början av 1900-talet.) Lyssningsakten i ett rum fyllt av tystnad förändrade relationen mellan läkare och patient, men också patientens egen kroppsuppfattning. Genom att hon såg att läkaren hörde, och genom att han uttalade tolkningen av det han hörde, kom ljuden också för henne att öppna en kroppslig verklighet utanför den subjektiva erfarenheten. Det rapporterades att patienter själva började förvänta sig avlyssning som en del av den rituella läkarundersökningen. (Foucault skulle ha kallat detta en framgångsrik internalisering av kroppsliga makttekniker.)

Också för läkaren kom den diagnostiska urscenen att framstå som en utmanande, subtil konst. Målet var, skriver en läkare 1920, "att hos patienten leta efter varje tecken, hur alldagligt som helst, vars mening jag icke förstod ... hyn och ansiktsuttrycket, kindernas och läpparnas färg, halskärlens rörelser, förändringar i pulsens karaktär och rytm, uppträdandet af gåshud, avvikelser i hjärtslaget". Att förvandla denna ytblick till djupseende krävde erfarenhet och övning i kombination med egenskaper som lyhördhet, minne, intuition, associations- och kombinationsförmåga.

Objektivitetens kris

Den stetoskopiska undersökningen är den moderna medicinens första framgångsrika representationspraktik. Med den öppnades ett nytt kroppsligt förnimmelsefält. Mätbarhet, precision och objektivitet blev grundprinciper. Hörselljudets status av objektiv sanning vilade på det påvisbara sambandet mellan ljudets egenskap och spår i den öppnade kroppen, men också på föreställningen om läkarens rena sinnen. De försiktiga och misstänksamma cirklade hela tiden kring frågan. Hur objektiva är i själva verket syn, hörsel och känsel? Kan den ene läkarens förnimmelser ersättas av varje annans? Instrumenten, laboratorieanalyserna och kvantitativa mättekniker blev så småningom lösningen; hit flyttade medicinen sin objektivitetsdröm när läkarkroppen visat sig opålitlig.

Objektivitetsfrågan är ännu kroppsundersökningens ömma punkt. Att förvandla symtom till tecken är att tolka det man ser. Men vad rymms i detta seende?²² En del av problemet ligger i sinneserfarenhetens data. Vi kan inte undvika att läsa in mening i sinnesintrycken. Föreställningen om de rena sinnen är oskuldsfull; ju mer bekanta vi är med förekomsten av bestämda tecken, desto mer tenderar vi att se just dem. Varje avläsning av kroppen bär flera lager av begreppsliga föreställningar tillsammans med bestämda val av perspektiv. Objektivitet är alltså inte den naive realistens dröm om de nakna sinnen, utan medvetenhet om just dessa tolkande, meningssökande inslag.²³ Ett annat störmoment ligger i de värderingar och föreställningar knutna till kön, klass och grupp liksom till roll, status och auktoritet som inte kan löskopplas från kroppsundersökning som kulturell praktik. Men allt detta är en annan och större historia.

Abstract: The Technology of Medical Listening

Though medical technologies are hardly associated with experience, the ability of educating and using the examiner's own body as an instrument in physical examination and diagnosing processes was highly technical. The early 19th century clinic brought forward several technologies, based on the senses, such as inspection, percussion, auscultation and palpation. The project of gradually sensibilising and training sight, hearing and touch (*éducation médicale des sens*) was complex, aiming at fine differentiation and combination of signs. This production of knowledge has not yet been systematically studied. *Auscultation* is here discussed as an illustrative example of a new set of representative medical practices, which were at the same time technical and cultural, thereby radically transforming the medical encounter.

Noter

- 1 Denna artikel är främst inspirerad av Michel Foucault, *Naissance de la clinique* (1963; eng. övers. *The Birth of the Clinic*, London: Tavistock 1976) och Jens Lachmund, "Die Erfindung des ärztlichen Gehörs", i *Anatomien medizinischen Wissens*, Cornelius Borck, ed (Frankfurt, 1996). För ett större sammanhang till 1800-talets kliniska praktiker se Karin Johannisson, *Tecknen: Läkaren och konsten att läsa kroppar* (Stockholm, 2004); W.F. Bynum & Roy Porter, red. *Medicine and the Five Senses* (Cambridge, 1993).
- 2 Paul Niemeyer, *Grundriss der Percussion und Auscultation* (Erlangen, 1873), 1; dens., *Physikalische Diagnostik* (Erlangen, 1874), 39–41, 1, 81. Niemeyer kallar metoden den analytiska till skillnad från den genetiska som bygger på patientens utsagor. Jfr William Stempsey, *Disease and Diagnosis: Value-Dependant Realism* (Dordrecht, 1999).
- 3 R.T.H. Laennec, *De l'auscultation médiate ou Traité du diagnostic des maladies des poulmons et du coeur fondé principalement sur ce nouveau moyen d'exploration* (Paris, 1819). Om Laennec se Jacalyn Duffin, *To See With a Better Eye: The Life of R.T.H. Laennec* (Princeton, 1998); äv. Stanley Joel Reiser, *Medicine and the Reign of Technology* (1978; Cambridge, 1999), chap. 2. Här beskrivs också stetoskopets utveckling och moderna utformning.
- 4 *Tidskrift för läkare och pharmaceuter* 1 (1832), 101.
- 5 Johan Nordström, "Från Magnus Huss' medicinska studieresa 1837–38", *Lychnos* (1944/45), 218–19, 210, 215, 235; *Tidskrift för läkare och pharmaceuter* 1 (1832), 206.
- 6 "Skriket betraktadt såsom tecken i barnsjukdomar", *Tidskrift för läkare och pharmaceuter* (1835), 56–62.
- 7 Lachmund, "Die Erfindung des ärztlichen Gehörs".
- 8 Friedrich Wilhelm Theile, *Die physikalischen Untersuchungsmethoden* (Weimar, 1855), 42–44.
- 9 Christoph Wilhelm Hufeland, *Enchiridion medicum eller Handbok uti läkarekonstens utöfning* (sv. övers. Stockholm, 1839), 33.
- 10 Efter Lachmund, "Die Erfindung des ärztlichen Gehörs", 70–71.
- 11 Per Christian Westring, efter Nordström, "Från Magnus Huss' medicinska studieresa 1837–38", 212.
- 12 Laennec, *De l'auscultation médiate* I, 153.

- 13 För exempel på svensk terminologi se C.J.B. Williams, *Bröstsjukdomarnes pathologie och diagnos* (Stockholm, 1838), 38–44.
- 14 Paul Niemeyer, *Handbuch der theoretischen und clinischen Percussion und Auscultation* (Erlangen, 1868), 19.
- 15 Lachmund, 75.
- 16 Se Johannisson, *Tecknen: Läkaren och konsten att läsa kroppar*.
- 17 Lachmund, 70–71, 77.
- 18 Efter Nordström, "Från Magnus Huss' medicinska studieresa 1837–38", 212–19.
- 19 Edward Shorter, *Bedside Manners: The Troubled History of Doctors and Their Patients* (New York, 1985), 83.
- 20 *Tidskrift för läkare och pharmaceuter* (1832), 100.
- 21 Niemeyer, *Handbuch*, 52.
- 22 Drew Leder har hävdad att läkaren läser kroppen som en serie texter. Den sjuka individen är huvudtexten som tolkas via fyra hjälptexter: den upplevda (symtomen), den narrativa (berättelsen), den fysiska (kroppsundersökningen) och den instrumentella (mätningen). Se Leder, "Clinical Interpretation: The Hermeneutics of Medicine", *Theoretical Medicine* 11 (1990); dens., *The Absent Body* (Chicago, 1990). Jfr Fredrik Svenaeus, *The Hermeneutics of Medicine and the Phenomenology of Health: Steps Towards a Philosophy of Medical Practise* (Linköping, 1999), 227f. Svenaeus opponerar mot Leder och hävdar att kroppen inte är en skriven text, utan en *levd*; dialogen i kliniken är talad snarare än läst.
- 23 Lester S. King, "Signs and Symptoms", *Journal of the American Medical Association* 206:5 (1968); jfr Stempsey, *Disease and Diagnosis*, 206 ff.

Osäkra avläsningar

Inledning

Denna artikel handlar om de försök som gjordes under 1830- och 40-talen att fastställa huruvida muskler och nerver besitter elektrisk kraft. Vi får ta del av hur olika fysiker, biologer och läkare såg på saken. En mängd vetenskapliga uppsatser av mer eller mindre experimentell karaktär anlitas. En rad tekniska aspekter dryftas. Fysikaliska mätinstrument och diverse försöksdjur omnämns efter vartannat. Teorier, hypoteser och analogier avlöser varandra. Det är med andra ord en detaljrik historia som skildras. Avsikten med artikeln är emellertid även att försöka visa att den strävan efter vetenskaplig objektivitet och matematisk precision som kännetecknade den bioelektriska forskningen under perioden ifråga förde med sig en ny typ av kognitiv osäkerhet, ett nytt element av slump. Inom ramarna för den empiriska redogörelsen vill jag lyfta fram vad jag ser som ett karakteristiskt drag i 1830- och 40-talens elektrofysiologiska forskning; den osäkra avläsningen av galvanometern. Denna osäkerhet hängde ihop med den känsliga mätapparatur som introducerades i den elektrofysiologiska forskningen under 1830-talet. När naturforskare med bioelektrisk inriktning började införliva elektromagnetiska instrument i sina undersökningar flyttades tonvikten i utforskningen av djurelektricitetens livsyttringar från organiska fenomen som darrockans elektriska urladdning och ryckningen i ett grodlärspreparat till fysikaliska faktorer som hade med instrumenten att skaffa. Ju känsligare dessa instrument gjordes för elektromagnetiska fenomen desto mer svårmanövrade blev de.

Ett exempel på detta var de försök att registrera den elektriska verksamheten i en frivillig muskelsammandragning som den tyske fysiologen Emil du Bois-Reymond gjorde under slutet av 1840-talet. Genom att knyta handen runt ett metallhandtag som stod i förbindelse med en känslig galvanometer, sökte du Bois-Reymond visa att mänsklig muskelkraft genererar elektricitet. Försöken bemöttes med skepsis eftersom få andra lyckades framställa fenomenet. Emil du Bois-Reymond är den som framför andra förknippas med 1840-talets elektrofysiologiska forskning. Hans omfångsrika och faktaspäckade trebandsverk, *Untersuchungen über thierische Elektrizität* (1848–1860) excellerade i ekvationer, formler, tabeller och detaljerade instrumentinstruk-

tioner, allt för att framhäva att undersökningarna hade utförts med stor precision och noggrannhet.¹ Genom att presentera sina iakttagelser på matematikens språk underbyggde du Bois-Reymond sin elektromolekylära teori samtidigt som ett avstånd markerades till en tidigare vitalistisk forskningstradition.² Det matematiska precisionsidealet hade emellertid en annan sida. Tvivel och osäkerhet kastade en ständig skugga över de elektrofysiologiska experimenten. Inte minst förknippades osäkerheten med den elektromagnetiska utrustningen. Ju känsligare mätapparatur som användes desto mer oberäkneliga tedde sig magnetnålens svängningar, men känsliga instrument behövdes för att registrera så svaga strömmar som de som ansågs vara verk samma i djur- och människokroppen. Det är dessa svaga strömmar och de otaliga försök som gjordes att registrera dem på galvanometern som utgör brännpunkten i framställningen.

Elektrofysiologernas osäkerhet inför vad mätinstrumenten egentligen registrerade kan relateras till vad som har kallats "the culture of precision", framväxten av ett vetenskapligt precisionsideal under 1800-talet.³ Denna strävan efter precision och noggrannhet har getts olika förklaringar. Vissa historiker vill se den som ett resultat av en större interaktion mellan industrin, naturvetenskapliga laboratorier och statliga institutioner under 1800-talet.⁴ Precision i denna mening blev ett värde som förknippades med det nya teknologiska samhället. Noggrannhet, pålitlighet och punktlighet var egenskaper som kännetecknade såväl den plikttrogne maskinisten som den oegennyttige och sanningssökande naturforskaren. Enligt detta synsätt var precisionsidealet främst att betrakta som en moralisk kvalitet. Enligt ett annat synsätt utvecklades ett naturvetenskapligt precisionsideal ur insikten om att observationer, experiment och mätinstrument alltid är bemängda med misstag och avvikelser. Historikern Kathryn M. Olesko menar att tyska naturforskare under det tidiga 1800-talet började använda sig av probabilitetskalkyler i syfte att gardera sig mot felaktigheter.⁵ Mätningarna gavs ett approximativt värde och nya termer som *Präzision*, *Schärfung* och *Genauigkeit* introducerades för att beskriva olika grader av exakthet och precision. Denna strävan efter exakthet gällde inte endast mätresultaten utan även det experimentella utförandet; exakthet skulle eftersträvas i såväl hanteringen av mätinstrumenten som i den skriftliga redovisningen. Ytterst inbegrep denna omsorg om exakthet även sociala och kulturella kriterier som vetenskapsmannens trovärdighet, pålitlighet och integritet. Även om denna studie huvudsakligen rör sig i vetenskapens experimentella värld, anser jag att de båda förklaringsmodellerna hänger samman. En fysiolog som du Bois-Reymond förkroppsligade i all-

ra högsta grad bilden av den framstegsoptimistiske teknikivraren för vilken vetenskapen var en nödvändig förutsättning för moderniseringen av samhället.

Artikeln kan delas in i tre delar. Den första ger en summarisk bakgrund till de frågeställningar som upptog 1830- och 40-talens elektrofysiologer. Medicinska och biologiska idéer berörs kort. Här framgår även hur viktiga fiskar som darrockan och den elektriska ålen var för idén om elektricitetens och livskraftens affinitet. En i det här sammanhanget intressant detalj var känselinnets betydelse för jämförelsen mellan olika slags elektriska fenomen. Den elektriska stöten från darrockan var ett omtalat fenomen bland upplysningens och romantikens naturforskare och bidrog till att paralleller drogs mellan elektriska maskiner som leydenflaskan och voltastapelns å ena sidan och elektriska fenomen i djurriket såsom darrockans stöt och muskelryckningen i ett lösgjort grodlår å den andra. Med introduktionen av de elektromagnetiska mätinstrumenten upphörde känselinnets att vara ett viktigt redskap i utforskningen av animalelektriska fenomen. Tyngdpunkten i den elektrofysiologiska forskningen försköts nu istället till avläsningen av galvanometern. Den andra delen belyser hur läkare och naturforskare resonerade kring liknelsen mellan elektricitet och nervkraft. Var de endast att betrakta som analoga fenomen eller kunde de sägas utgöra två yttringar av en och samma kraft? Återstoden av artikeln ägnas åt problemet med de svåravlästa och känsliga galvanometrarna och den osäkerhet som förknippades med dem. Denna del centreras kring du Bois-Reymonds debatter med den italienske fysikern Carlo Matteucci angående nervelektricitetens sanna väsen. Artikeln kan närmast ses som ett bidrag till den historiska forskningen om vetenskapliga instrument och det precisionsideal som återopades allt oftare under 1800-talet. Fokus ligger på den vetenskapliga utforskningen av musklers och nervers retbarhet snarare än på den medicinska elektroterapien. Det skall dock understyrkas att elektricitetens medicinska tillämpbarhet var ett viktigt motiv bakom elektrofysiologernas experiment. En bättre kännedom om nerv- och muskelfunktionerna ansågs i allmänhet gagna det medicinska bruket av elektricitet. Det fanns tydliga medicinska beröringspunkter mellan elektrofysiologin och elektroterapien. Dessutom manifesterade de på var sitt sätt 1800-talets framstegsoptimism och industrisamhällets bemästrande och förädling av naturens krafter.⁶

Elektricitet som livskraft och kur

I en rapport från 1845 redogjorde den svenske läkaren Salomon Fredrik Säve för verksamheten på Allmänna elektricitetsinrättningen i Stockholm. Inrättningen grundades 1824 av Kungliga Sundhetskollegiet och syftade till att erbjuda elektroterapeutisk behandling åt mindre bemedlade patienter. Med hjälp av en elektricitetsmaskin, som hade donerats till Sundhetskollegiet 1814, erbjöds patienterna lindring mot en rad åkommor och krämpor som förlamningar, kronisk reumatism, kramper, dövhet, diverse ögonsjukdomar, nervsmärtor, epilepsi, amenoréer, manier, hysteri och bandmask. Enligt Säve hade den elektriska kurmetoden under inrättningens tjugoföråriga historia successivt vunnit allmänhetens uppskattning. Säve betonade elektricitetens välgörande effekter på kroppen och dess förmåga att väcka liv i försvagade muskler och nerver. Elektriciteten ansågs ha en allmänt stimulerande verkan på livsverksamheten.⁷

Att döma av Säves redogörelse var elektroterapin en tämligen beprövad behandlingsmetod. I diagnostiskt och terapeutiskt avseende gick läkarnas tilltro till elektricitetens helande krafter tillbaka på upplysningens fascination för elektriska maskiner och framkallandet av stötar, gnistor och urladdningar. Under de två sista decennierna av 1700-talet engagerade elektriciteten en hel forskarvärld upptagen av vitalistiska teorier, nervfysiologiska modeller och elektriska experiment.⁸ Många av krämporna som Säves patienter sökte bot för fanns representerade i 1780-talets elektroterapeutiska praktiker och elektropatologiska avhandlingar. I de senare sökte läkare och naturforskare fastställa den elektriska kraftens påverkan på kroppen med hjälp av en rad olika teorier. Några menade att djurkroppen disponerade en naturlig dos av elektriskt fluidum. Sjukdom uppstod då den elektriska jämvikten i kroppen rubbades. Andra menade att elektriciteten stod i ett analogt förhållande till nervernas vitala kraft. Därav dess påfallande inverkan på förlamningar och andra åkommor i muskler och nerver.⁹ Teorin om att affinitet rådde mellan elektricitet och nerver hämtade bland annat stöd från det välkända faktum att somliga fiskar hade begåvats med en elektrisk förmåga. Rapporter om darrockan och den elektriska ålen nådde vetenskapsakademierna från olika platser på jorden. I dessa beskrev naturforskare som John Hunter, Lazzaro Spallanzani, Luigi Galvani, E. Geoffroy Saint-Hilaire, Alexander von Humboldt, Gay-Lussac och John Davy sina intryck av fiskarnas strömalstrande egenskaper. Ett exempel på en sådan rapport var det brev som John Walsh skrev till Benjamin Franklin 1772, i vilket han sammanfattade sina intryck av en darrocka som han hade haft tillfälle att studera på ön Ré utanför La Rochelle vid franska Atlant-

kusten. Walsh beskrev bland annat hur fisken vände ögonen ut och in i samma ögonblick som den gav ifrån sig den elektriska stöten. Fisken blev också föremål för flera offentliga föreläsningar i La Rochelle. Walsh demonstrerade hur darrockans stöt kunde ledas genom en kedja av flera personer vars händer var sänkta i baljor med vatten.¹⁰ Jämförelsen med leydenflaskan låg nära till hands och Walsh menade att ett närmare studium av fisken kunde kasta nytt ljus över den artificiella elektriciteten. Ett vanligt inslag i dessa rapporter var skildringen av själva stöten. Det var som om rapporterna blev mindre värda utan det taktila vittnesbördet. ”Då jag försökte fånga en av dem med handen, gav den mig en så allvarlig elektrisk stöt, att jag blev tvungen att släppa taget”, skrev den brittiske löjtnanten William Paterson i ett brev till botanisten Joseph Banks som förmedlades till Royal Society 1786.¹¹ Darrockans stöt kommenterades också av vittberesta naturforskare som Geoffroy Saint-Hillaire och Alexander von Humboldt. Den förre liknade darrockans organ vid batterier som framkallade starka stötar.¹² Den senare beskrev darrockans stöt som genomträngande och smärtsam. Samtidigt poängterade Humboldt att beröringen av en darrocka eller en elektrisk ål inte alltid resulterade i en stöt så som fallet var med leydenflaskan eller voltastapeln.¹³

Nyheten om de märkvärdiga fiskarna nådde även Sverige. I Kungliga Vetenskapsakademins handlingar för 1801, redogjorde den svenske läkaren Samuel Fahlberg för en elektrisk ål som hade fraktats ända från Surinam till Sverige. Fahlberg beskrev hur fisken snabbt rönt allmänhetens uppmärksamhet. Nyfikna personer lät sig utsättas för den smärtsamma stöten och patienter som led av reumatism tog tag om ålens hals och stjärt i syfte att utvinna så mycket elektricitet som möjligt i läkande syfte.¹⁴ Fahlberg levererade även en anatomisk beskrivning av ålen. Han sade sig känna till de organ som tjänade som säte för den elektriska framkallningen. Däremot var han okunnig om det sätt på vilket den elektriska kraften sattes i rörelse, ”...men sättet huru de verka för att sätta denna Elektricitet i rörelse, är ännu för oss bland Naturs hemliga värf”.¹⁵ Fiskar som darrockan och den elektriska ålen försåg läkare och naturforskare med konkreta exempel på att organiska kroppar kunde vara laddade med elektrisk kraft. Som vi skall se kom de elektriska fiskarna även att spela en viktig roll för 1830- och 40-talets djurelektriska försök. Fastän Galvanis teori om förekomsten av en särskild animalisk elektricitet ansågs ha blivit motbevisad av Volta, fortsatte elektroterapi, i kraft av den populära föreställningen om elektricitetens och livskraftens frändskap, att utgöra ett medicinskt behandlingsalternativ under hela 1800-talet.¹⁶

Vad som endast antydde i Säves rapport uttrycktes desto mer pregnant av

två franska debattörer mot slutet av 1850-talet, att analogin mellan elektricitet och livskraft i hög grad skyldes bristen på en fungerande elektropatologisk teori. ”Elektriciteten har alltid väckt fysiologernas nyfikenhet”, skrev den franske fysiologen och veterinären Auguste Chauveau i en artikel från 1859.¹⁷ Vilka förhoppningar hade inte knutits till denna fysiska kraft och vilka drömmar hade den inte väckt! Man hade gått så långt som att betrakta den som livets källa och vissa upplysta hjärnor förutspådde rentav den dag då människan, i kraft av sitt herravälde över den mystiska naturkraften, även skulle ge sig i kast med självaste döden.¹⁸ Enligt Chauveau – sedermera känd för sina kardiografiska återgivningar i Etienne-Jules Mareys anda – byggde dock fysiologer och läkares användning av elektriciteten på vaga premisser som hade genererat föga mer än osäkra påståenden, otydliga förklaringar och dunkla betraktelser. Fastän elektricitetens verkan på den levande organismen var vitt omtalad menade sig Chauveau sakna teoretiska belägg för den chock- och krampartade effekt som den elektriska strömmen utövade på muskler och nerver. Själv var han böjd att tillskriva kroppens vävnader olika ledande egenskaper, inte olika vattnets, och han förklarade den elektriska retningen som en mekanisk svängning av molekylerna i de organ som genomförs av strömmen. Retningens intensitet stod alltså i direkt proportion till intensiteten i den mekaniska svängningen.¹⁹

Året innan Chauveaus artikel publicerades hade hans landsman politikern Paul de Rémusat levererat en populär betraktelse över ämnet i tidskriften *Revue des deux Mondes*. Ingen kunde förneka att sambanden mellan elektriciteten och det nervösa fluidet var talrika och att de hade gett upphov till en uppsjö observationer, erfarenheter, botemedel och studier över nervernas egenskaper, men, frågade sig Rémusat, var det möjligt att definiera vätskan, det vägbara eller ovägbara fluidet som, sade man, var ansvarigt för fortplantningen av viljan och känslan?²⁰ Visst var den visuella liknelsen mellan telegrafkabeln och nervtråden, som var så vanlig vid denna tid, suggestiv.²¹ Icke desto mindre, fortsatte Rémusat, hade man konstaterat att nerverna inte var några bra ledare samt att den så kallade nervprincipen färdades mycket långsammare än den galvaniska strömmen.²²

Osäkra avläsningar

Chauveaus och Rémusats artiklar var, var och en på sitt sätt, signifikativa för synen på förhållandet mellan elektriciteten och nerverna under mitten av 1800-talet. Viljan att en gång för alla bekräfta eller dementera identiteten mellan den fysikaliska och den biologiska kraften underströks samtidigt som

man försökte värdera den elektroterapeutiska traditionens framtidsutsikter. En viktig skillnad mellan romantikens elektrobiologiska försök och 1830- och 40-talens neogalvanism var den senare periodens tillgång till strömkänsliga mätare. Om grodmuskelryckningen, darrockans elektriska urladdning och den obehagliga stöten från leydenflaskan tidigare hade utgjort de väsentligaste tecknen på att ett samband förelåg mellan elektricitet och nervimpulser, medförde galvanometern en teknifiering av elektrobiologin. Principen för de nya strömmätarna byggde på Örsteds banbrytande uppträckt inom elektromagnetismen 1820 att en strömförande elektrisk tråd är omgiven av ett magnetiskt fält.²³ Örsteds rön omsattes snabbt i praktik; 1821 konstruerade den tyske fysikern Johann Schweigger den första galvanometern. Schweiggers prototyp genomgick en väsentlig förbättring 1826 då den italienske fysikern Leopoldo Nobili introducerade den astatiska magnetnålen som gjorde att instrumentet bättre motstod påverkan från jordmagnetismen.

Galvanometern kom onekligen att stå i centrum för den nya elektrofysiologin. Ett återkommande motiv i 1830-, 40- och 50-talens elektrofysiologiska forskning var osäkerheten kring magnetnålens utslag. Skulle den divergera eller inte? Och även om den gjorde det, kunde man vara fullständigt förvissad om att det var försöksdjurets muskelsammandragningar som registrerades? Den tyske fysiologen Emil du Bois-Reymond talade om elektrofysiologens ständiga skräck, ”das immer wiederkehrende Schreckbild des Beobachters”, för att galvanometers utslag skulle visa sig härröra från andra elektromagnetiska fenomen än muskel- och nervaktiviteten.²⁴ Avläsningen av magnetnålen flyttade tyngdpunkten i den elektrofysiologiska forskningen från de tecken på nervelektrisk verksamhet som den levande organismen gav ifrån sig till instrumentets skala. Ett problem som elektrofysiologerna vid 1800-talets mitt brottades med var att galvanometern inte var ett standardiserat instrument. De olika modellerna som var i omlopp försvårade forskarnas möjligheter att jämföra sina resultat med varandra. En tendens i tiden var framtagningen av ständigt känsligare instrument. Ju känsligare instrument desto svagare strömmar kunde man registrera. De känsligaste modellerna var emellertid svårhanterade, det var svårt att få nålen i vila och när den väl gav utslag oscillerade den snabbt och oberäkneligt. Behovet av att få fram kompatibla instrument uppmärksammades i tidens facktidsskrifter. År 1833 presenterade den finske fysikern Johan Jakob Nervander ett förslag till en förbättring av den galvaniska tekniken i den franska tidskriften *Annales de Chimie et de Physique*. Nervanders prototyp förenklade avläsningen av skalan på magnetnålen och gjorde det möjligt att få fram pålitliga siff-

ror utan omständliga uträkningar. Han underströk också vikten av en standardiserad mätapparat. Det fordrades till exempel att galvanometrarna stämdes efter en bra och konstant elektromagnetisk källa, "une bonne source électro-magnétique", vars verkan på magnetnålen kunde fungera som en gemensam parameter.²⁵

Galvanometerens känslighet kan ses som något av en sinnebild för den elektrofysiologiska forskningen kring 1800-talets mitt. Å ena sidan var denna känslighet positiv eftersom den gjorde att instrumentet kunde registrera sådant som undgick den mänskliga varseblivningen. Å den andra var galvanometerens känslighet också dess svaga punkt; gjorde instrumentet utslag för elektricitet i försöksdjurets organism eller var det utifrån kommande störningar som påverkade det?²⁶ Denna tveeggade karaktär upplät ett stort spelrum för de olika vetenskapliga hållningar gentemot elektrobiologin som ännu kämpade om tolkningsföreträdet. Galvanometern kunde med andra ord, så länge dess tillförlitlighet ännu inte fastställts, användas både som argument för och som argument emot förekomsten av animal elektricitet.

Ett exempel på detta finner man i tidskriften *Archives Générales de Médecine* från 1830, där två franska läkares syn på fenomenet återges. Medan den ene, en viss docteur David, lyckades få sin magnetnål att oscillera i samband med några experiment på kaniner, förhöll sig den andre, docteur Person, skeptisk till sina försök med galvanometern. David dristade sig att slå fast identiteten mellan nervfluidet och elektriciteten; hjärnan var en elektromotorisk apparat och vätskan som den producerade var identisk med det elektriska fluidet.²⁷ Person i sin tur menade att förekomsten av elektricitet i de levande nerverna var ett grundlöst antagande som bestred sunda förnuftet.²⁸ Oscillationerna på instrumentet tolkade han i enlighet med Voltas teori om metallers strömförande egenskaper. Ännu trettio år efter kontroversen mellan Galvani och Volta tenderade alltså några att se elektrobiologiska fenomen där andra såg elektrofysiska. Arvet efter Galvani var till exempel tydligt märkbart hos en forskare som italienaren E. Marianini som lutade åt en vitalistisk tolkning av muskelryckningen vid elektrisk retning; "Vad mig anbelangar är jag benägen att tro att strömmens bakåtriktade rörelse i huvudsak härrör från djurets livskraft".²⁹ Hellre än att bidra med nya hypoteser om de elektrofysiologiska fenomenen hävdade Marianini vikten av att fortsätta på den inslagna vägen.³⁰

Nervström och elektricitet – analoga storheter eller identiska fenomen

Debatten om nervimpulsens och muskelsammandragningens natur fortsatte under 1840-talet. I centrum för denna stod den tyske fysiologen Emil du Bois-Reymond och den italienske fysikern Carlo Matteucci. Du Bois-Reymond hade gjort sig bemärkt som en lovande lärjunge till den store naturforskaren Johannes Müller och som en av de så kallade 1842 års män, vilket vill säga den grupp av unga tyska fysiologer – förutom du Bois-Reymond även Hermann von Helmholtz, Emil Brücke och Carl Ludwig – som introducerade ett genomgående kemiskt och fysikaliskt betraktelsesätt av den levande organismen.³¹ Den andre förgrundsgestalten, Carlo Matteucci, var verksam som fysikprofessor i Bologna, Ravenna och Pisa innan han lämnade vetenskapen för politiken; Matteucci blev senator 1860, undervisningsminister två år senare och avslutade sin karriär som generaldirektör för telegrafbolaget i Toscana. Matteucci presenterade sina rön i ett antal publikationer samt i italienska och franska tidskrifter. Hans arbete om de elektriska fenomenen hos djuren från 1840 byggde på talrika undersökningar av darrockan och grodan, två klassiska djur i den animala elektricitetens historia. I synnerhet darrockans elektriska urladdningar intresserade honom mycket. Fisken tycktes vara utrustad med en särskild reservoar av elektricitet i hjärnloben. Då organet ifråga vidrördes med en pincett svarade darrockan med en tydlig urladdning.³²

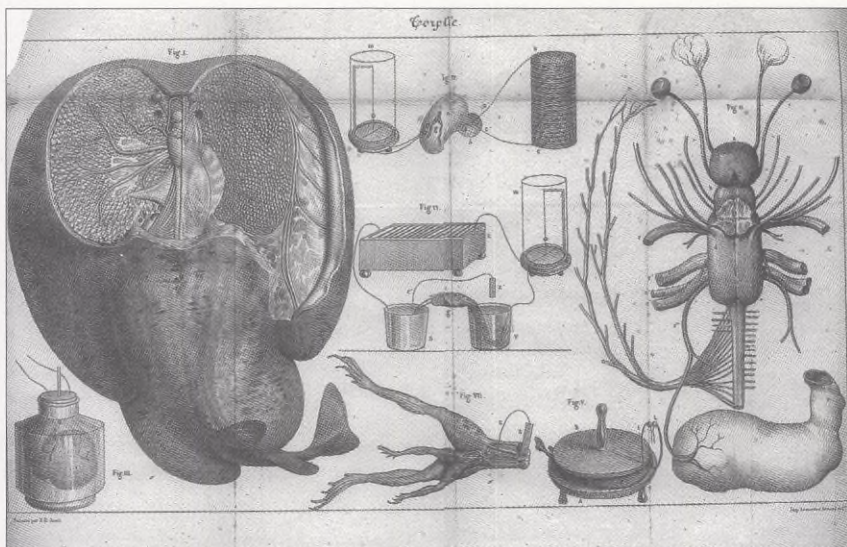
Matteuccis skrifter från 1840-talet gav uttryck för en ambivalent hållning till idén om att det som förmedlade intrycken från yttervärlden till hjärnan och hjärnans befallningar till musklerna verkligen var elektricitet. I en artikel från 1842, som följde upp hans arbete om darrockan och grodan, var han noga med att poängtera att bara för att man hade lyckats påvisa elektriska strömmar i muskelmassan hos grod- och duvlårspreparat, betydde det inte att man även hade bevisat förekomsten av ”fri elektricitet” i det levande, intakta djuret.³³ Elektriciteten uppstod som en följd av spänningen mellan muskelns inre massa och dess yta. Därav namnet muskelström. Enligt Matteucci framkallades muskelströmmen alldeles oberoende av cerebro-spinalsystemet. I en notis från 1844, författad tillsammans med den franske fysiologen Longet, menade de båda männen att det aldrig hade lyckats dem att bevisa existensen av elektriska strömmar i vare sig hjärnan, ryggmärgen eller nerverna på hundar, kaniner eller grodor. Inte heller ett försök på en häst med en galvanometer av en ”extrem känslighet” gav belägg nog för att nerverna på levande djur innehöll elektricitet.³⁴ Vidare fann Matteucci det hart när

omöjligt att påvisa elektriska strömmar i den kontraherade muskeln. Inte ens med de mest känsliga instrumenten hade han lyckats utvinna ström ur den sammandragna muskeln.³⁵ Enligt Matteucci var muskelströmmen och elektriciteten likartade men de var inte samma sak. Det förelåg alltså analogi men inte identitet. Ännu mer tveksam var han till förekomsten av elektriska impulser i nerverna.

När Emil du Bois-Reymond påbörjade sin forskning i elektrofysiologi bestod kunskapen om nerver och muskler av en mängd mer eller mindre dokumenterade och besläktade fenomen: darrockans och den elektriska ålens sedan länge omvittnade urladdningar, Nobilis upptäckt av den så kallade grodströmmen, Matteuccis upptäckt av den vilande muskelströmmen och den seglivade hypotesen om nervkraftens elektriska beskaffenhet. Dessa organiska fenomen kopplades vidare till fysikaliska krafter som magnetismen och elektriciteten men som vi har sett av Matteuccis skrifter stannade jämförelsen oftast på en analog nivå. Gång på gång värjde sig den italienske fysikern mot att likställa nerv- och muskelströmmen med elektricitet. Han sökte också länge förgäves att registrera elektrisk ström vid muskelkontraktion, ett fenomen som kom att spela stor roll för du Bois-Reymonds elektrofysiologiska verk. Enligt du Bois-Reymond åstadkom muskelkontraktionen en minskning av den ursprungliga vilostrommen. Fenomenet blev känt som en negativ variation eller fluktuation, "negative Schwankung". Det omnämndes i en artikel som den tyske fysiologen publicerade i Poggendorffs *Annalen der Physik und Chemie* 1843 men fick sin slutgiltiga förklaring i trebandsverket *Untersuchungen über thierische Electricität* (1848–60).³⁶ Här menade du Bois-Reymond att det inte rörde sig om någon tillfällig iakttagelse som man godtyckligt observerade under tvetydiga omständigheter utan om en distinkt nålrörelse, om ett försök, så "träffande, enkelt, säkert och beständigt" att det kunde upprepas otaliga gånger, oavsett plats och tid och under förutsättning att den rätta anordningen och grodor fanns till hands.³⁷ Du Bois-Reymond lade sig vinn om att eliminera alla tänkbara felkällor. Så menade han till exempel att den avtagande strömmen varken berodde på en motståndsförändring i galvanometerkretsen eller på en lägesförändring i den experimentella anordningen. Inte heller kunde man påstå att fenomenet härrörde från motståndet i själva muskelsubstansen under kontraktion. Magnetnålens svängning orsakades av att den elektromotoriska kraften i muskeln avtog under kontraktion, en slutsats som tillmättes ett allmängiltigt värde fastän försöken nästan uteslutande byggde på grodor.³⁸ Den fortsatta utredningen slog även fast att nerverna besatt en elektromotorisk verksamhet, såväl de yttre nervstammarna som hjärnan och

ryggmärgen; ”Vi hyser inte längre några betänkligheter, utan hyllar åsikten att elektromotoriska molekyler framkallar ström i nerven”.³⁹ Visserligen hade nerveffekten en sådan hastighet att det inte gick att registrera en enskild nervimpuls på galvanometern med samma exakthet som man kunde registrera en muskelryckning. Du Bois-Reymond kunde med andra ord bara spekulera kring sinnesnervens elektromotoriska natur. Icke desto mindre drog han en parallell mellan den kontraherade muskeln och den retade sinnesnerven. Liksom en ihållande retning kunde försätta muskeln i ett tillstånd av tetanus kunde även en intensiv känsla eller ett häftigt sinnesintryck behålla sinnesnerven i ett stadigt grepp.⁴⁰ Du Bois-Reymond slog inte bara fast att nervkraften och elektriciteten var ett och detsamma. Hans, enligt min mening intressantaste bidrag, var att han dessutom, genom att hävda att elektromotoriska processer låg till grund för själslivet, också öppnade dörren på glänt till en materialistisk tolkning av den mänskliga naturen.

Utåt sett uppvisade du Bois-Reymond och Matteucci påfallande många likheter. Båda var övertygade antivitalister och företrädde en fysikalisk-kemisk tolkning av den levande materien. Båda förespråkade vikten av noggrant utförda experiment. De var även varma anhängare av 1800-talets nationella enhetsrörelser och pläderade för naturvetenskapens samhällliga och kulturella nytta i uppbyggnaden av den moderna nationalstaten. Deras elektrofysiologiska forskning sammanföll dessutom med introduktionen av den elektriska telegrafan i Preussen respektive Toscana, en teknologisk innovation som kom att utnyttjas flitigt av fysiologerna som metafor för en ny dynamisk uppfattning av kroppen. På en viktig punkt skilde de sig dock åt. Medan Matteucci tvekade inför att sätta likhetstecken mellan nervkraft och elektricitet, satsade du Bois-Reymond hela sin vetenskapliga prestige på en elektromotorisk teori som inte endast avsåg musklerna utan även nerverna. Som vetenskapshistorikern Timothy Lenoir har uttryckt det, kom du Bois-Reymond att hästkt försvara sin elektromotoriska molekylärteori genom hela sin karriär.⁴¹ Lenoir menar att du Bois-Reymond inte nöjde sig med konstruktionen av en fysikalisk-teknisk anordning med vilken de fenomen som han ansåg vara av central betydelse kunde illustreras. Istället bemödade han sig om att komma bortom dem och beskriva vad han antog vara en underliggande molekylär verklighet.⁴² Den molekylära teorin belystes till exempel av en modell över hur du Bois-Reymond föreställde sig muskeln. I en behållare fylld med en elektrolyt sänktes en bunt med parallella cylindrar som var och en bestod av en zinkexteriör och en kopparinteriör. Cylindrarna motsvarade muskelns elektromotoriska celler.



Darrockan utnyttjades ofta i elektrofysiologiska sammanhang. Dess starka stötar togs som intäkt på att organiska kroppar kunde vara försedda med elektrisk kraft. På bilden ser vi darrockans nervsystem, ett par grodlår samt delar av den experimentella utrustning som Matteucci använde sig av i sina undersökningar. Figur II längst till höger visar en förstoring av darrockans hjärna. Partiet som betecknas med bokstaven d föreställer den del av hjärnan där elektriciteten antogs alstras. Om organet vidrördes med en pincett ägde en elektrisk urladdning rum. Figuren högst upp i mitten föreställer en dissekerad hjärna som kopplats till en voltastapel och en galvanometer. Lägg märke till grodlåren som placerats på hjärnan. Så fort darrockan frambringade elektrisk ström, ryckte grodlåren till. Ur Carlo Matteucci, *Essai sur les phénomènes électriques des animaux* (Paris 1840).

Molekylärteorin illustrerades även med en teckning som visade hur du Bois-Reymond tänkte sig de enskilda molekylernas struktur inom varje nerv eller muskelfiber. På den här punkten drog han fördel av Ampères och Faradays arbeten inom elektriciteten och magnetismen. Särskilt Faradays idé att dipolära molekyler utgjorde den mekaniska basen för det elektrototiska tillståndet lämpade sig väl att användas på muskler och nerver. Indränkta i nervernas och musklernas elektrolytiska lösning gav molekylerna upphov till den konstanta nerv- och muskelström som registrerades på galvanometern.⁴³ I motsats till Matteucci presenterade du Bois-Reymond en sammanhållande teori för nerv- och muskelfysiologin. Han fann den

fenomenologiska och deskriptiva utforskningen av organismen otillräcklig och sökte föra tillbaka tidigare iakttagelser och analogier till en och samma källa.

Den elektriska nerv- och muskelfysikens unga stat

Det torde ha framgått att elektrofysiologins första decennier var fyllda av tvivel och instabilitet vad gällde instrumenten och deras resultat samt av komplicerade meningsskiljaktigheter forskare emellan. Att Matteucci efter många års forskning om elektromagnetism, muskelströmmar och nervbanor via en politisk karriär slutade som generaldirektör för ett telegrafbolag har onekligen sina lustiga poänger. Emil du Bois-Reymond, för vilken nervbanorna framstod som lika goda ledare av elektricitet som telegrafkablarna, förblev vetenskapen trogen. Han har gått till eftervärlden som en tvättakta positivist som gjorde fysik av livskraften och liknade nervimpulsernas fortplantning i kroppen vid den elektriska telegrafen. Bilden av den framstegsoptimistiske och självsäkre vetenskapsmannen saknar emellertid inte förvecklingar. Det tal han höll om naturforskningens kunskapsmässiga gränser 1872 och i vilket han yttrade sitt berömda *Ignorabimus*, visar en annan sida av naturforskaren.⁴⁴ Men det var inte endast i kulturdebatten som elektrofysiologen intog en ödmjukare hållning. I förordet till den första volymen av trebandsverket om animal elektricitet framhävde du Bois-Reymond den osäkerhet som präglade den elektrofysiologiska forskningen. Minsta iakttagelse omgavs av slump och ovisshet och osäkra fakta lämnade honom rolös. "Så vacklade jag i årtal i kvalfull rådlöshet, tills jag, ur ständigt nya iakttagelser, fann en säker och övertygande grund, på vilken det övriga materialet även fick fäste och en begriplig figur avtecknade sig."⁴⁵ Grunden på vilken du Bois-Reymond etablerade sina studier av den levande organismen var fysiken. Det var ingen tillfällighet att han valde att tala om muskelfysik istället för muskelfysiologi. Fysiken fungerade inte bara som en viktig hjälpvetenskap till den nya grenen av medicinen. Den stod för en kausal analys av naturfenomen, en kvantitativ metod samt ett matematiskt framställningssätt, kvaliteter som han prompt ville knyta till biologin i allmänhet och till forskningen om den animala elektriciteten i synnerhet.

Fysiologen skulle sträva efter att finna underliggande orsakssammanhang i naturfenomenen och presentera dessa med hjälp av matematiska bilder.⁴⁶ Det gällde att omgående binda alla iakttagelser i mått och tal innan de förflyktigades och blev till otydliga minnesbilder. Exakta numeriska data eftersträvades och tillförlitliga tid-, mått-, och viktbestämningar hölls fram som

något ovärderligt.⁴⁷ Fastän betydelsen av att anlägga ett fysikaliskt-matematiskt betraktelsesätt på den levande naturen inskräptes var du Bois-Reymond inte omedveten om de problem som muskelfysiken ställdes inför. Beträkta- de man den oerhörda förvecklingen i livsprocesserna kunde man svårligen föreställa sig hur de organiska delarna för varje försök kunde underkastas en sträng definition. Hur skulle något som var stätt i ständig förändring fångas i en matematisk formel?

Visionen om en ny elektrisk nerv- och muskelfysik, ”den jungen Staat der elektrischen Nerven- und Muskelphysik”, gällde emellertid inte endast naturforskningen utan inbegrep även i högsta grad läkarkåren. I en biografi över Werner von Siemens, mannen bakom anläggningen av den elektriska telegra- fen i Preussen, framgår det att Siemens telegrafanstalt i Berlin, försåg du Bois-Reymond med elektroterapeutiska apparater.⁴⁸ De båda männen lärde känna varandra i *Berliner Physikalische Gesellschaft*, en samling ingenjörer, meka- niker, instrumentmakare och fysiker som träffades regelbundet för att befordra fysikens samhälleliga tillämpning.⁴⁹ Kopplingen till det framväxande industri- ella samhället var en viktig komponent i du Bois-Reymonds animalelektriska arbete. Den negativa fluktuationen gav en tydlig fingervisning om att mus- keln reagerade elektromotoriskt på arbete. Kroppen kunde i det här avseen- det liknas vid en maskin. ”Det är en syn för gudarna att se muskeln arbeta likt cylindern i en ångmaskin”, skrev du Bois-Reymond i ett brev till kollegan Hermann von Helmholtz 1852 apropå sina fortsatta muskelexperiment.⁵⁰ Det är påtagligt att kontakterna med *Berliner Physikalische Gesellschaft* på ett myck- et konkret sätt bidrog till lanseringen av nerv- och muskelfysiken som en ani- mal elektricitet i industrialismens och framstegets tjänst. Omgiven av likasin- nade måste tvivlet om nervernas elektriska natur ha tett sig fjärran.

Muskeldemonstrationer i Paris

Övergången från grodexperiment till människoanpassade försök blev stö- testenen i du Bois-Reymonds teori om att en elektrisk verksamhet verkligen låg bakom såväl muskelrörelser som neurofysiologiska processer. Molekylär- teorin skulle visa sig vara särskilt svår att demonstrera på människor och du Bois-Reymond fick ägna de närmaste åren efter utgivningen av *Unter- suchungen über tierische Electricität* åt att övertyga det vetenskapliga samfun- det om att en frivillig muskelsammandragning framkallade elektricitet. Så sent som 1850 gav Matteucci uttryck för sin skepsis mot påståendet att frivil- liga muskelsammandragningar kunde registreras på galvanometern. Förvisso

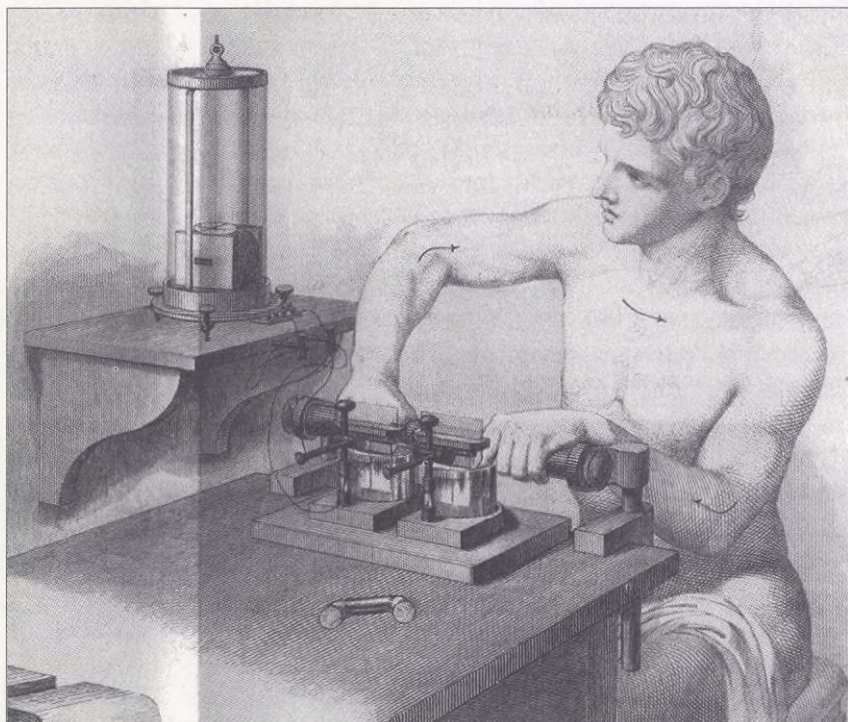
tydde experimenten med så kallat inducerade kontraktioner på att en aktivitet i muskeln rubbade organets elektromotoriska viloläge. Men steget var långt från att på konstgjord väg framkalla elektriska utslag i grodlårspreparat till att förfäktas viljans inverkan på den animala elektriciteten. Det var en sak att framkalla artificiella muskelkontraktioner med åtföljande elektriska urladdningar, en annan sak att hävda att en knuten näve alstrade elektricitet. Matteucci tillstod, som vi tidigare sett, att det aldrig hade lyckats honom att erhålla minsta tecken på elektrisk ström i samband med frivilliga muskelsammandragningar.⁵¹ Han var långt ifrån ensam. Året innan, 1849, hade en kommission bestående av Magendie, Becquerel, Despretz, Rayer och Pouillet fått i uppdrag av den franska vetenskapsakademien att granska och kritiskt pröva en inkommen rapport om muskelkontraktionens elektriska fenomen författad av Emil du Bois-Reymond. Tidskrifter som Wöhlers och Liebigs *Annalen der Chemie und Pharmacie* och brittiska *Philosophical Magazine* uppmärksammade kommissionens arbete. Den förstnämnda skrev att både Despretz och Becquerel förhöll sig avvaktande till påståendet. Deras försök att påverka magnetnålen medelst frivillig sammandragning av armar och händer hade gett ett alltför osäkert resultat. Kanske kom det an på valet av instrument. Sett utifrån du Bois-Reymonds perspektiv förfogade fransmännen över en alltför okänslig galvanometer; det skall dock sägas att galvanometern som Despretz och Becquerel använde var tysktillverkad. I dylika fall kunde människokraft rentav uppväga den bristfälliga tekniken. Om man radade upp sexton människor – varav en i kedjan bragtes i kontakt med galvanometern – som fattade varandras händer i en gemensam muskelansträngning ökade den elektromotoriska kraften och chansen att erhålla ett positivt utslag på magneten avsevärt. Metoden förespråkades av du Bois-Reymond och kom även att prövas i Paris.⁵² Även *Philosophical Magazine* refererade till du Bois-Reymonds försök med mänskliga kedjor.⁵³ En annan notis i nämnda tidskrift skildrade den tyske fysiologen som en kraftkarl och mästare i elektromagnetisk teknik. Bäst effekt uppnåddes då du Bois-Reymond omväxlande spände musklerna i höger respektive vänster arm och fick nålen att tydligt oscillera i takt med sin kropp. Den simultana sammandragningen av armarnas biceps resulterade i obetydliga svängningar vilka avtog ju längre ansträngningen fortgick som en följd av muskelns minskade energiproduktion. Enligt notisens utsago var du Bois-Reymond känd som en person som besatt en anseelig muskelstryka, "is said to have an arm of considerable power".⁵⁴ Många lärda hade utfört experimentet i berlingfysiologens residens men ingen kunde mäta sig med denne vad gällde muskelanspänning. Bland dessa

märktes Alexander von Humboldt, Johannes Müller och Hermann von Helmholtz. I ett försök att bistå sin landsman skrev Humboldt till vetenskapsakademien i Paris och försäkrade att även han, oaktat sin höga ålder och svaga kraft i armarna hade lyckats att bringa nålen i svängning. Således menade Humboldt att människans förmåga att påverka magnetnålen genom muskelkraften kunde ställas utom allt tvivel.⁵⁵ *Philosophical Magazine* återgav även en kommentar som Despretz gjorde med anledning av du Bois-Reymonds rapport. Despretz förhöll sig inte alls så pessimistisk som du Bois-Reymond hade gjort gällande i ett brev till Carl Ludwig daterat till den 26 juni 1849; "Mitt experiment med att få nålen att avvika meddelst frivillig kontraktion är föga framgångsrikt i Paris. Becquerel den äldre och Despretz har försökt att reproducera det, givetvis utan att lyckas".⁵⁶

I och för sig var notisen i *Philosophical Magazine* införd i utgåvan för perioden juli-december 1849 och alltså av senare datum än brevet. Å andra sidan menade Despretz att han redan i sina tidigaste försök hade rönt vissa framgångar. Ett par experiment överensstämde verkligen med vad du Bois-Reymond hade tillkännagivit. Dessa var emellertid för få för att Despretz skulle låta sig övertygas.⁵⁷ Han kunde heller inte bli kvitt känslan av att galvanometern var ett alltför nyckfullt instrument för medan en mindre känslig modell endast gav utslag för kraftiga fenomen, "powerful phenomena", reagerade de känsligaste modellerna för minsta störning, "slightest perturbing causes". Det var inte otänkbart, fortsatte Despretz, att en mängd experiment på strömmen hos djur och växter blott härrörde från illusioner och att vad som tillskrevs animala och vegetativa strömmar endast kom an på effekten av de strömförande vätskorna på elektroderna. Såvida kemisterna inte upptäckte en metall eller en legering som inte reagerade elektriskt på kontakten med strömförande vätskor var elektrofysiologerna dömda att leva med dessa felaktigheter.⁵⁸ Den franska kommissionens arbete uppmärksammades även i en kort rapport som tidskriften *Archiv für Physiologischen Heilkunde* hade fått sig tillsänt av Pouillet. Denne kallade strömmen som uppstod i den verk samma muskeln för en av de märkvärdigaste uppenbarelserna.⁵⁹ Pouillet intygade att du Bois-Reymond inför kommissionen i Paris hade utfört experimenten med största möjliga akribi. Detta till trots kvarstod en del obesvarade frågor. Kunde man helt avvisa alla misstankar om att den frivilliga muskelströmmen inte orsakades av yttre kemiska faktorer i samband med att handen sänktes i vatten och varför uppvisade denna ström en indirekt riktning, från handen åt skuldran till, medan den artificiellt framkallade tetanus på en groda gick i omvänd riktning? Enligt Pouillet kunde kommissionen

inte sträcka sig så långt som till att erkänna du Bois-Reymonds ståndpunkt utan beskrev den som en idé som hörde framtiden till.⁶⁰

Turerna kring muskelelektricitetens vara eller inte vara fortsatte under 1850- och 60-talen. På grund av otillgängliga källor har det inte varit möjligt att exakt följa hur den franska kommissionen resonerade. Du Bois-Reymonds version av saken återgavs i den tredje delen av *Untersuchungen über tierische Elektrizität* som kom ut 1860. Här menar författaren att hans besök i Paris under våren 1850 ledde till att kommissionen sedermera blev tvungen att förkasta idén om experimentens bedräglighet och erkänna att man varken ägde



Bilden illustrerar den negativa fluktuation som magnetnålen anger vid frivillig sammandragning av armens muskler. Det var viktigt för du Bois-Reymond att visa att hans elektrofysiologiska teorier även omfattade den levande människan. Bilden, egenhändigt tecknad av vetenskapsmannen själv, hade ett fotografi som förlaga, en dagerrotyp föreställandes matematikern Paul du Bois-Reymond, Emils bror, sittandes med händerna om metallhandtagen som förband kroppen med galvanometern. Ur Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektrizität*, 2:2 (Berlin, 1860).

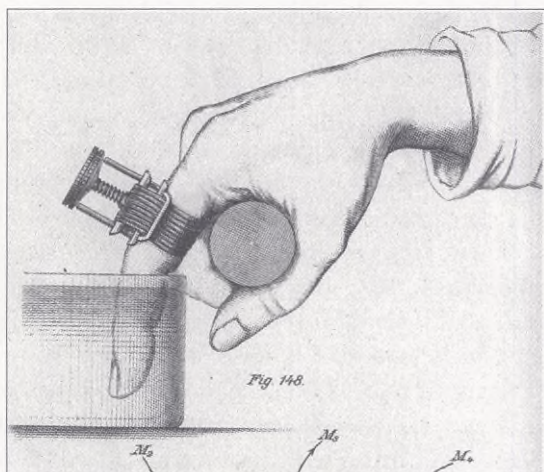
de rätta hjälpmedlen eller den erfarenhet som fordrades för att bekräfta tesen om elektrisk framkallning vid frivillig muskelkontraktion. Han hävdar till och med att fransmännen rentav saknade det rätta handgreppet, ”den hier nöthigen Handgriffen”, vilket bokstavligen syftar på det särskilda greppet om de metallhandtag som förenade experimentatorn med galvanometern.⁶¹

Sett med den tyske fysiologens ögon togs Paris med storm. Fyrtonio år tidigare hade Alessandro Volta mottagit en medalj ur Napoleon Bonapartes hand då han inför Institut de France presenterade sin teori om identiteten mellan galvanism och elektricitet.⁶² För du Bois-Reymond väntade emellertid inga utmärkelser i den franska huvudstaden, snarare en skeptisk inställd kår. Likväl har han på ett par ställen beskrivit parisvistelsen 1850 i nästan triumfatoriska ordalag. I ett brev till vännen och kollegan Carl Ludwig skrev han att han anlände till Paris vid påsktid utrustad med en stor galvanometer. Förutom att föreläsa för vetenskapsakademien och Société philomatique samt förevisa sina experiment för kommissionsmedlemmarna och andra intresserade, hann han även med att flanera längs boulevarderna i sällskap av Werner Siemens som befann sig i Paris samtidigt för att marknadsföra telegrafan.⁶³ Att döma av tonen i brevet njöt de båda landsmännen av all uppståndelse kring dem. Senare hemkommen till Berlin skrev du Bois-Reymond ånyo till Ludwig apropå sina försök att övertyga fransmännen om värdet av sin teori. Brevet är djupt idiosynkratiskt varför det är svårt att göra sig en rättvis bild av den franska kommissionens arbete. Hur skall man till exempel bedöma du Bois-Reymonds dolska anspelningar på fransmännens chauvinism? Så skall Becquerel, när han inte längre kunde ifrågasätta experimenten på människor, ha framkastat idén att strömmen inte alls härrörde från musklerna utan från svetten på det finger som försökspersonen under experimentet höll nedstucket i vattenämbaret. Alltså skulle orsaken enligt Becquerel ha varit kemisk. Denne infann sig dock aldrig för att bevittna du Bois-Reymonds försök att bevisa motsatsen, ett lyckat experiment som, enligt vad som framgår av brevet till Ludwig, aldrig återropades i kommissionens slutrapport, fastän det blev vida omtalat i hela Paris. Efter experimentet skall du Bois-Reymond ha vänt sig till Despretz med orden, ”Ni ser min herre att jag inte förtjänar mitt levebröd med hjälp av min handsvett”, var på denne svarade, ”Inte illa för att vara en tysk”.⁶⁴

Det hade varit intressant att få reda på vad Magendie egentligen tyckte om du Bois-Reymonds elektrofysiologiska teorier. Av kommissionens fem medlemmar var tre fysiker – Becquerel (den äldre), Despretz och Pouillet – och två representerade medicinfacket, Magendie och Rayer. Det tycks som om det var fysikerna, i synnerhet Becquerel, som förhöll sig mest avvaktande till

muskelexperimenten. Vid tidpunkten för du Bois-Reymonds besök i Paris hade tronskiftet i fransk fysiologi ännu inte ägt rum. Först fem år senare, 1855, tog Claude Bernard över Magendies stol på College de France. Från sin lärare fick Bernard med sig synen på vivisektionens outhärlighet för den experimentella medicinen men däremot knappast den vitalistiska åskådningen. Eller i alla fall inte idén om en särskild, omätbar livskraft. I likhet med du Bois-Reymond, Helmholtz och Ludwig anlade Bernard ett reduktionistiskt perspektiv på livsfenomenen men till skillnad från du Bois-Reymond och Helmholtz, vilka betonade de fysikaliska aspekterna av livsfenomenen, var den levande organismen för Bernard i första hand en biokemisk angelägenhet.⁶⁵ Sätillvida påminde han mer om Ludwig. Magendie delade knappast du Bois-Reymonds materialistiska uppfattning av kroppen. Bernard däremot tillhörde samma generation som du Bois-Reymond och var lika delaktig som sin tyske kollega i lanseringen av de nya kvantitativa metoderna inom laboriefysiologin. Likväl skilde sig Bernards uppfattning av den levande organismen avsevärt från du Bois-Reymonds. Vad synen på identiteten mellan nervkraft och elektricitet anbelangar skrev Bernard 1858 att fastän den förra var nära förbunden med de kemiska processerna i organismen, skilde den sig väsentligen, "essentiellement", från den elektriska kraften.⁶⁶ Bernard gjorde sig heller aldrig bemärkt som någon instrumentinriktad fysiolog. Dissektionskniven förblev hans viktigaste redskap. 1865 skrev han i sin inflytelserika bok, *Introduction a l'étude de la médecine expérimentale*, att han ogillade de lyxiga instrument som vissa fysiologer höll sig med. Han såg hellre att man

Närbild på handens grepp runt metallhandtaget och fingrets kontakt med det strömförande vattnet. Ur Emil du Bois-Reymond, Untersuchungen über thierische Electricität, 2:2 (Berlin, 1860).



bemödade sig om att ta fram enklare instrument vilket var att föredra ur både ekonomisk och vetenskaplig synvinkel. Man bör veta, skrev Bernard, att ju mer komplicerade instrumenten var desto fler misstag infann sig i experimenten.⁶⁷ På sätt och vis var galvanometern ett väldigt obernardskt för att inte säga ofranskt instrument.

Elektrofysiologisk virtuos

Du Bois-Reymonds konfrontation med den franska vetenskapsakademien illustrerar den osäkerhet som förknippades med den elektromagnetiska tekniken. Forskare i gemen förhöll sig avvaktande till galvanometerens utslag. Somliga ansåg att instrumentet var alltför nyckfullt för att ligga till grund för ett fastställande av animalelektriska fenomen. Andra misslyckades överhuvudtaget med att registrera någonting på sina mätare. Vare sig den gav utslag eller inte betraktades magnetnålen som en osäker källa. Ett genomgående problem var att 1840-talets galvanometrar uppvisade olika grad av känslighet. Vissa modeller var helt enkelt för okänsliga för att reagera på elektriska fenomen som antogs kunna härröra från djur- och människokroppen. Det är symptomatiskt att du Bois-Reymond var försedd med sitt eget instrument när han framträdde inför kommissionen i Paris. Utan tvivel vågade han inte lita på att fransmännen skulle förse honom med en tillräckligt känslig utrustning. Fransmännen å sin sida förhöll sig avvaktande till du Bois-Reymonds elektrofysiologiska förevisning. De kunde inte förneka att den tyske vetenskapsmannen lyckades omvandla sin egen muskelkraft till svängningar på magnetvisaren men påpekade samtidigt att försöken inte var fria från tekniska problem. Enligt du Bois-Reymond gav experimenten en tydlig fingervisning om att människan var inbegripen i naturkrafternas växelverkan. Muskler var mottagliga för elektrisk stimulus samtidigt som de var i stånd att påverka en strömkänslig mätapparat. Organisk och oorganisk materia förhöll sig ekvivalent till varandra. En annan innebörd av muskelexperimenten var att de till skillnad från leydenflaskan, voltastapeln och de elektriska fiskarna underströk människans förmåga att behärska och kontrollera elektriciteten. Tidigare hade människan passivt erfarit den fascinerande men obehagliga effekten av leydenflaskan och voltastapeln. Nu hade hon själv förvandlats till en strömalstrande kropp. Historier om elektrifierade människor, så kallade *l'homme torpilles*, och teorier om nervsubstansens elektriska beskaffenhet hade visserligen förekommit alltsedan 1700-talet. Med muskelexperimenten tog emellertid idén om nervernas elektricitet steget från analogi till

identitet, från hypotes till fakta. Det var i alla fall du Bois-Reymonds tolkning av saken. Han såg sig själv som en elektrofysiologisk virtuos som bemästrade sitt instrument och förkroppsligade sin teori. Helt klart torde de offentliga föreläsningarna i Paris ha spelat en viktig roll för sinnliggörandet och populariseringen av det teoritvetygda innehållet i trebandsverket om den animala elektriciteten. Därmed inte sagt att elektrofysiologin med ens blev liktydig med du Bois-Reymonds molekylärteori. Inte heller att dennes iögonfallande uppvisningar i elektrisk muskelkontraktion bidrog till att göra galvanometern till ett pålitligare instrument. Själv kunde du Bois-Reymond fortfarande ansättas av tvivel. Två år efter det självsäkra uppträdet i Paris anförtrodde han Carl Ludwig att han fortfarande sökte bekräftelse på frågan om strömmen vid en kontraktion verkligen hade sitt säte i muskeln.⁶⁸

Du Bois-Reymonds strävan var, som vi sett, att göra den galvaniska tekniken idiotsäker. I princip vilken naturforskare som helst skulle kunna hantera en galvanometer och få fram en korrekt indikation på strömfenomenen i kroppen. Metoden skulle alltså vara oavhängig platser och personer. Tekniken skulle fulländas på ett sådant sätt att inget tvivel rådde om att den molekylära teorin beskrev de faktiska processerna i kroppen. Det är dock tveksamt om samtiden uppfattade molekylärteorin som ovedersäglig. Antagonisten Matteucci gjorde det inte. Inte heller franska vetenskapsakademien. Det var helt enkelt något lurrt med en tysk fysiolog som anlände till Paris, utrustad med en egen galvanometer, och gjorde anspråk på att föreläsa muskellkraftens makt över ett så nyckfullt instrument.

Konklusion

1830- och 40-talens elektromagnetiska mätapparatur hade ännu inte standardiserats. Instrumentens känslighet för galvaniska strömmar varierade avsevärt, något som inverkade på jämförelsen av mätresultat tagna av olika personer med olika utrustningar. Motstridiga mätningar gav upphov till motstridiga tolkningar, tolkningar som, liksom instrumenten i sig, var mänskliga produkter och alltså – till skillnad från naturfenomenen – kunde misstänkliggöras. I denna artikel har jag velat belysa hur det precisionsideal som etablerades bland annat genom elektrobiologins uppsving under 1830- och 40-talen gav upphov till en ny typ av osäkerhet. Så länge tekniken var outvecklad och instrumenten icke-standardiserade, så länge kunde också känslan av osäkerhet råda. Att denna osäkerhet inte endast gällde de vetenskapliga rönens tillförlitlighet utan också kunde kasta en skugga över såväl den egna

självbild som över kollegiala relationer har möjligtvis även framkommit. Sammanfattningsvis kan man säga att tekniken gav löfte om en möjlighet av extrem precision innan tekniken i sig själv var precis nog.

Abstract: Uncertain Readings

The present study outlines the interaction between precision and uncertainty in the scientific milieu of electrophysiology during the 1830s and 1840s. The introduction of the galvanometer marked the beginning of a new phase in animal electricity research. Whereas phenomena such as the shock produced by electric ray and the electric eel and the twitch of the frog's leg, hitherto had constituted the main body of evidence of the existence of animal electricity, the introduction of the galvanometer drew attention to instrumental rather than organic features. The German physiologist Emil du Bois-Reymond was one of the most eager advocates of the new electromagnetical technique. The article gives a picture of his efforts to convince himself as well as the contemporary scientific community of the accuracy of his experimental equipment. It also reflects on du Bois-Reymonds doubts and feelings of uncertainty and comments upon the contemporary scientific debates on the topic.

Noter

- 1 För en skildring av du Bois-Reymonds roll som kulturdebattör se Ferdinando Vidoni, *Ignorabimus! Emil du Bois-Reymond und die Debatte über die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis im 19. Jahrhundert* (Frankfurt am Main, 1991). För en evaluering av du Bois-Reymonds betydelse för elektrofysiologins utveckling under senare delen av 1800-talet se Timothy Lenoir, "Models and Instruments in the Development of Electrophysiology, 1845–1912", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 17 (1986), 1–54, se även Robert G. Frank Jr., "Instruments, Nerve Action and the All-or-None Principle", *Osiris*, 2nd Series, 9 (1994), 208–235.
- 2 Timothy Lenoir har även behandlat du Bois-Reymonds ideologiska bevekelsegrund mot bakgrund av det politiska klimatet i det sena 1840-talets Preussen. Se "Social Interests and the Organic Physics of 1847" i Timothy Lenoir, *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines* (Stanford, 1997). Se även Lenoirs artikel "Helmholtz and the Materialities of Communication", *Osiris*, 2nd Series, 9 (1994), 183–207.
- 3 Precisionens betydelse som ideal för 1800-talets naturvetenskaper har behandlats utförligt i *The Values of Precision*, M. Norton Wise, ed (Princeton: N. J., 1995). Temat går igen i den mer instrumenthistoriskt orienterade *Instruments, Travel and Science: Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*, Marie-Noëlle Bourguet, Christian Licoppe & Otto Sibum, red. (London, 2002). Om än i mindre grad präglar intresset för precisionens historiska och kulturella innebörder även verk som *Invisible Connections: Instruments, Institutions and Science*, Robert Bud & Susann Cozzens, red. (Bellingham: Wash., 1992), samt *Victorian Science in Context*, Bernard Lightman, red. (Chicago, 1997).

- 4 Denna linje drivs tydligast av en vetenskapshistoriker som Simon Schaffer vars bidrag i *The Values of Precision* och *Victorian Science in Context* tydligt relaterar 1800-talets värdering av precision och exakthet till den victorianska kulturens moral.
- 5 Kathryn M. Olesko, "The Meaning of Precision: The Exact Sensibility in Early Nineteenth-Century Germany", i *The Values of Precision*, 104–105.
- 6 Se Anson Rabinbach, *The Human Motor: Energy, Fatigue and the Origins of Modernity* (Berkeley, 1992).
- 7 S. F. Säve, *Berättelse om sjukdoms-behandlingen vid allmänna elektricitets-inrättningen i Stockholm* (Stockholm, 1845), 98–99.
- 8 Marcelo Pera, *The Ambiguous Frog: The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity*, (Princeton, 1992), 18–25.
- 9 Ibid.
- 10 John Walsh, "Of the Electric Property of the Torpedo", *Philosophical Transactions of the Royal Society* 63 (1773–74), 466.
- 11 "An Account of a New Electric Fish. In a Letter from Lieutenant William Paterson to Sir Joseph Banks", *Philosophical Transactions of the Royal Society* 76 (1786), 383.
- 12 E. Geoffroy, "Vergleichende Anatomie der electricischen Organe des Zitterochens, Zitteraals und Zitterwelses", *Annalen der Physik* 14 (1803), 398.
- 13 Alexander von Humboldt, "Versuche über die electricische Fische", *Annalen der Physik* 22 (1806), 6.
- 14 Samuel Fahlberg, "Beskrifning öfver Electriska Ålen", *Kong. Vetenskaps Academiens Nya Handlingar* XXII (1801), 127.
- 15 Ibid, 154–155.
- 16 År 1836 började elektroterapi tillämpas på Guys Hospital i London. Ett särskilt rum inrättades åt den elektriska behandlingen vilken inkluderade både användningen av statisk och galvanisk elektricitet. Till skillnad från inriktningen på elektricitetsinrättningen i Stockholm, begränsades elektroterapi på Guys Hospital till att endast omfatta specifikt nervrelaterade åkommor som danssjukan och hysterisk förlamning. En likhet mellan verksamheten i Stockholm och den i London var att patienterna på båda ställena huvudsakligen utgjordes av arbetarklassen. Om elektroterapi på Guys Hospital se Iwan Rys Morus, *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition and Experiment in Early-Nineteenth-Century* (Princeton: N.J., 1998), 234–240. Intresset för elektroterapi avtog knappast under andra hälften av 1800-talet. Om elektricitetens betydelse för sekelskiftets medicin och kultur se kapitlet "Electrifying the Body" i Tim Armstrong, *Modernism, Technology and the Body: A Cultural Study* (Cambridge, 1998).
- 17 Auguste Chauveau, "Théorie des effets physiologiques produits par l'électricité transmise dans l'organisme animal, a l'état de courant instanté et a l'état de courant continu", *Journal de la Physiologie de l'Homme et des Animaux* (Paris, 1859), 490.
- 18 Ibid. Se även Léopold Nobili, mannen bakom den astatiska magneten, som apropå möjligheten att bota förlamningar och stelkramber med hjälp av ihållande och avbrutna strömmar skrev: "Dessa idéer förefaller mig förföriska...". Léopold Nobili de Reggio, "Analyse expérimentale et théorique des phénomènes physiologiques produites par l'électricité sur la grenouille; avec un appendice sur la nature du tétanos et de la paralysie, et sur les moyens de traiter ces deux maladies par l'électricité", *Annales de Chimie et Physique* 74 (1830), 93.
- 19 Chauveau "Théorie des effets physiologiques", 576.
- 20 Paul de Rémusat, "Du système nerveux", *Revue des Deux Mondes* 18 (1858), 432.

- 21 Se Laura Otis, *Networking: Communicating with Bodies and Machines in the Nineteenth Century* (Ann Arbor, 2001).
- 22 Rémusat, "Du système nerveux", 434. Elektroterapi skulle komma att få en renässans under det senare 1800-talet då läkare som fransmannen Duchenne du Bologne och amerikanen George M. Beard publicerade vidlyftiga avhandlingar i ämnet. En svensk representant för inriktningen var oftalmologen Anton Berg som införlivade elektriciteten i sin terapi med blandat resultat. Frammot sekelskiftet kulminerade intresset för elektroterapi och elektriska mirakelkurer erbjöds mot snart sagt vilken åkomma som helst. Se Anton Berg, *Om elektricitet som terapeutiskt medel inom oftalmologin* (Stockholm, 1877).
- 23 Se till exempel Rolf Lindborg, *Anden i Naturen: Naturfilosofen Hans Christina Örsted – experimentalfysiker* (Nora, 1998).
- 24 Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über Thierische Elektrizität*, Band 1 (Berlin, 1848), 18.
- 25 J. J. Nervander, "Mémoire sur un galvanomètre à châssis cylindrique par lequel on obtient immédiatement et sans calcul la mesure de l'intensité du courant électrique qui produit la déviation de l'aiguille aimantée" i *Annales de Chimie et de Physique* 55 (1833), 177.
- 26 Den engelske vetenskapshistorikern Graeme Gooday har pekat på den betydelse som arkitektoniska och miljömässiga aspekter hade vid hanteringen av vetenskapliga instrument under 1800-talet. Till skillnad från 1900-talets standardiserade och mobila apparatur, var det nittonde århundradets tekniska hjälpmedel känsligare för såväl transporter som utifrånkommande störningar. Så utövade till exempel skakningarna från förbipasserande åkdon och magnetiska störningar från ångbåtstrafiken på Thames ett olyckligt inflytande på de experiment som utfördes på fysiklaboratorierna i 1860-talets England. Se Graeme J.N. Gooday, "Instruments and Interpretation", i *Victorian Science in Context*, 414–415.
- 27 "Identité du fluide nerveux et du fluide électrique", *Archives générales de médecine; journal publié par une société de médecins* 24 (1830) 430.
- 28 "Electricité animale", *ibid*, 457.
- 29 E. Marianini, "Mémoire sur le phénomène électro-physiologique des alternatives voltaïques, c'est-à-dire, sur les phénomènes que présentent les muscles des animaux récemment tués, si l'on soumet long-temps ces muscles au courant électrique", *Annales de Chimie et de Physique* 51 (1834), 424.
- 30 *Ibid*, 413.
- 31 Se Lenoir, *Instituting Science*.
- 32 Carlo Matteucci, *Essai sur les phénomènes électriques des animaux* (Paris, 1840), 64.
- 33 Carlo Matteucci, "Deuxième mémoire sur le courant électrique propre de la grenouille et sur celui des animaux à sang chaud", *Annales de Chimie et de Physique* 6 (1842), 335.
- 34 C. Matteucci & A. Longet, "Note sur l'hypothèse des courants électriques dans les nerfs", *Annales de Chimie et de Physique* 12 (1844), 580.
- 35 Carlo Matteucci, "Sur les phénomènes de la contraction induite", *Annales de Chimie et de Physique* 15 (Paris, 1845), 67–68.
- 36 Emil du Bois-Reymond, "Vorläufiger Abriss einer Untersuchung über den sogenannten Froschstrom und über die elektromotorische Fische", *Annalen der Physik und Chemie* 57 (1843), 12.
- 37 Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektrizität*, Band 2 (Berlin, 1849), 26.
- 38 *Ibid*, 87.
- 39 *Ibid*, 270.

- 40 Ibid, 290.
- 41 Lenoir, "Models and Instruments in the Development of Electrophysiology, 1845–1912", 19.
- 42 Ibid, 15.
- 43 Ibid, 18.
- 44 Se Vidoni *Ignorabimus!. Emil du Bois-Reymond und die Debatte* (1991).
- 45 Du Bois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektrizität*, 7–8.
- 46 Ibid, 31.
- 47 Ibid, 30.
- 48 Se Sigfrid von Wieher, *Werner von Siemens: Ein Leben für Wissenschaft, Technik und Wirtschaft* (Göttingen, 1970), 23.
- 49 Om Berliner Physikalische Gesellschaft se Lenoir "Helmholtz and the Materialities of Communication", 187–188.
- 50 Brev från du Bois-Reymond till Helmholtz, Berlin 9/2 1852 i *Dokumente einer Freundschaft: Briefwechsel zwischen Hermann von Helmholtz und Emil du Bois-Reymond 1846–1894*, Christa Kirsten, red. (Berlin, 1986), 123.
- 51 Carlo Matteucci, "Electro-Physiological Researches: On Induced Contraction. – Ninth Series", *Philosophical Transactions of the Royal Society* 140 (1850), 646.
- 52 "Bemerkung über die von du Bois-Reymond entdeckte electromotorische Kraft der Muskeln", *Annalen der Chemie und Pharmacie* 70 (1849), 367.
- 53 "Notice Respecting Du Bois Reymond's Discovery of the Development of Electricity by Muscular Contraction", *Philosophical Magazine* 35 (1849), 289.
- 54 "Deflection of the Magnetic Needle by the Act of Volition", *Philosophical Magazine* 34 (1849), 544–545.
- 55 Ibid.
- 56 *Two Great Scientists of the Nineteenth Century: Correspondence of Emil Du Bois-Reymond and Carl Ludwig*, Paul F. Cranefield, red. (Baltimore, 1982), 42.
- 57 C. Despretz, "Note Relative to the Electricity Developed by Muscular Contraction", *Philosophical Magazine*, 35 (1849), 57.
- 58 Ibid, 58.
- 59 "Pouillet's Bericht über die elektro-physiologischen Versuche du Bois-Reymond's", *Archiv für Physiologischen Heilkunde* 9 (1850) 674–675.
- 60 Ibid.
- 61 Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über tierische Elektrizität*, Band 3, (1860), Berlin 1884, 321.
- 62 Om Volta se Pera, *The Ambiguous Frog*, 160–161.
- 63 *Two Great Scientists of the Nineteenth Century*, 58.
- 64 Ibid, 60. På franska löd fraserna; "Vous voyez donc bien, Monsieur, que je ne gagne pas mon pain à la sueur de mes doigts" och "Pas mal pour un Allemand".
- 65 Om Claude Bernard, se Frederic Lawrence Holmes, *Claude Bernard and Animal Chemistry: The Emergence of a Scientist* (Harvard, 1974).
- 66 Claude Bernard, *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux* (Paris, 1858), 5.
- 67 Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865), Paris 1984, 210.
- 68 Brev från Emil du Bois-Reymond till Carl Ludwig, Berlin 17/2 1852 i *Two Great Scientists of the Nineteenth Century*, 71. I den engelska översättningen lyder brevet som följande: "Ever since Pentecost last year I have been stuck fast in the investigation on whether the resting current of muscle can be detected in the living, undamaged human body and whether the current of contraction really does come from the muscles", 71.

Pär Blomkvist

De nyföddas drivhus

Teknik och etik i den svenska neonatalvårdens historia 1945–2004

Den här artikeln handlar om den svenska neonatalvårdens historia, det vill säga vården av nyfödda barn, under efterkrigstiden.¹ Syftet med artikeln är att presentera en översikt över neonatalvårdens historia och att diskutera sambandet mellan teknikutveckling och etik.

Följande citat kan tjäna som utgångspunkt för den medicinintresserade teknikhistorikern: "Medicine provides us with the best opportunity to examine our relationship to our new machines, for it is in the medical realm that we have the most intimate contact with technology."² Det är kanske att överdriva att medicinen erbjuder den *bästa* möjligheten att studera interaktionen människa-maskin, men citatet pekar på en viktig aspekt av den moderna medicinens utveckling, nämligen att teknisk utveckling och naturvetenskapliga upptäckter har präglat medicinhistorien under 1900-talet så till den grad att vi kommit att se högteknologisk medicin som den enda rätta – bra vård är tekniktung vård. Den mest uppenbara följderna av den medicinsktekniska utvecklingen inom neonatalvården är en ny definition på "barn". Den nu gällande definitionen som tillämpats sedan 1940-talet definierar ett barn som "...nyfödd, som efter födseln andats eller visat något annat livstecken, samt dödfödd som avlidit efter utgången av tjuugoåttonde havandeskapsveckan".³ Som kommer att visa sig nedan kan man idag rädda livet på "barn" som föds 5–6 veckor tidigare än vad man kunde då lagens bokstav kom till.

Att studera neonatalvårdens historia

Att besöka en neonatal intensivvårdsavdelning är en säregen upplevelse. Patienterna är ofta för tidigt födda. De ligger i plastlådor uppkopplade till tekniska apparater. Dataskärmar visar blodets syremättnad, puls och andningsfrekvens och maskinerna larmar när något värde understigs. Andra maskiner pumpar in syrgas, luft och näringslösning genom slangar och rör. Runt omkring barnen cirkulerar kvinnor. De öppnar luckor i kuvöserna, rättar till respiratorslangar, justerar syrgasen eller lägger handen på en orolig liten patient. Neonatalsjuksköterskorna ser ut att behärska både teknisk utrustning

och taktill omvårdnad med samma metodiska lugn. Men det är trots allt en intensivvårdsavdelning man befinner sig i och med jämna mellanrum uppstår en kris. Rummet fylls plötsligt av ett läkarlag (oftast män) som koncentrerat kämpar för att återföra barnet till livet. Ständigt närvarande är också neonatalvårdens etiska grundfråga: Vilka barn bör man lägga ner resurser på att rädda? – en fråga som blir allt mer brännande i dag när den möjliga medicinska/tekniska gränsen för överlevnad närmar sig gränsen för abort. På en neonatalavdelning finns också föräldrarna, vilka under senare tid kommit att spela en allt viktigare roll.

På en neonatalavdelning slås man alltså av två saker. Först ser man tekniken – kuvöser, respiratorer och dataskärmar med kurvor över puls och blodgas. Alla maskiner är kopplade till mycket små barn som ligger i genomskinliga lådor. Den andra insikten är att barnen mest liknar foster. I många fall är de egentligen ”inte ens födda”.⁴ Neonatalvården, vården av nyfödda, och speciellt den neonatala intensivvården, har vuxit fram som ett eget medicinskt område under efterkrigstiden. Särskilt vad gäller vården av de för tidigt födda, innan 40 veckors fullgången graviditet, har anmärkningsvärda medicinska/tekniska framsteg gjorts. I början av 1970-talet var dödligheten för barn med en födslovikt på cirka 1 000 gram (cirka 28 veckors graviditet) nästan 100 procent. Idag ligger den kritiska gränsen runt 600 gram (cirka 23 veckor). Neonatal intensivvård, där även fullgångna barn med någon form av medicinska problem vårdas, har utvecklats till en högspecialiserad och resurskrävande vårdform. Vården är en egen specialitet inom pediatriken (barnmedicinen). Även sjuksköterskorna har en specialiserad inriktning och området har professionella organisationer och speciella tidskrifter. Med ett medicinhistoriskt begrepp kan utvecklingen inom neonatalvården beskrivas som en allt mera uttalad *medikalisering* av de första veckorna i de nyföddas liv.⁵ Men den neonatala vården har också i högsta grad blivit *teknifierad*.⁶ Som antydde i inledningen ger teknikens närvaro på intensivvårdsavdelningen ett närmast surrealistiskt intryck.⁷

Teknifieringen av neonatalvården blir än mer intressant med tanke på den senaste tidens utveckling. Kuvös, respirator och ultraljud är bara några exempel på teknik som givit möjlighet att rädda allt mindre barn.⁸ Under 1990-talet har emellertid en ny vårdmetod lanserats i Sverige: NIDCAP (*Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program*). NIDCAP utvecklades i USA under 80-talet och fokus ligger på individuellt anpassad vård där stor vikt läggs vid barnets tillstånd och beteende och till föräldrarnas relation till barnet. Metoden minskar behovet av intervenerande behandling som till

exempel respirator och medför en förändrad syn på teknikanvändning och mera makt till sjuksköterskor och föräldrar.⁹ Dock finns samma tekniska apparatur fortfarande kvar och är starkt närvarande på intensivvårdsavdelningen, även om användandet minskat och kanske blivit mera vardagligt. NIDCAP bryter mot den dominerande traditionen inom svensk neonatalvård där läkaren haft stor makt och där medicinsk teknik och naturvetenskap spelat huvudrollen. Etableringen av NIDCAP kan ses som införandet av en ny omsorgsbaserad *vårdregim*.

Vården av de nyfödda är värd att studera om man intresserar sig för vilken roll tekniken spelat både ur ett historiskt och ur ett tekniksociologiskt perspektiv. Vårdpolitiskt är tekniktung intensivvård intressant därför att den riskerar att tränga undan satsningar på primär- och förebyggande vård. Ur ett medicinhistoriskt perspektiv är tekniken i vården spännande därför att den förändrat relationen läkare-patient, samt förändrat synen på diagnostik och vår uppfattning om vilka tillstånd som bör åtgärdas medicinskt. Inom neonatalvården är teknikens roll speciellt påtaglig eftersom den erbjuder möjligheten att rädda liv på allt mer omogna, sjuka eller för tidigt födda foster. Tekniken påverkar också hur neonatalavdelningen organiseras.

Att olika yrkesgrupper har olika tillgång till tekniken, vilket inverkar på hur beslut fattas i etiskt kontroversiella frågor, till exempel avbruten vårdinsats. Kombinationen av tekniktung neonatal intensivvård och de små patienterna ger en illustration av den moderna vårdens centrala etiska dilemma: skall vi göra *allt* som ny teknik och medicinsk kunskap ger oss möjlighet att göra, är *vi kan* lika med *vi bör*? Om samhället inte har råd att betala för allt som är möjligt, vilken vård skall vi då prioritera? På patientnivå blir prioriteringsbesluten än mer akuta. I vilka fall skall läkaren besluta om att avbryta eller aldrig påbörja behandling? Skall prognoser om livets framtida innehåll och kvalitet få styra? Har livet självt ett orubbligt värde och skall vård ges så länge chans till överlevnad finns? Ännu en etisk dimension uppstår när möjligheten att rädda till liv närmar sig gränsen för abort. Har teknikutvecklingen påverkat ställningstaganden i etiska frågor? Driver tekniken etiken framför sig, som det lite tillspetsat kan se ut i frågan om abortgränsen, eller sätter etiska värderingar gränserna för teknikutvecklingen? Är tekniken i sig etiskt neutral eller kan viss teknik ses som bärare av en viss etik? Är tekniken en maktresurs för aktörer inblandade i beslut i etiskt kontroversiella frågor?

Studiet av dessa frågor kan låta sig inspireras av nyare medicinhistorisk forskning, där aktörsperspektivet och maktdimensionen är starkt framträdande. Viktiga begrepp är *medikalisering* och *hospitalisering* och i fokus står det

”som mer än något annat satt sin prägel på vårdens historia under det senaste seklet ... medicinens etablering som en naturvetenskap ...”.¹⁰ Medikalisering kan sägas vara en del av en allmän samhällelig rationalisering genom vilken naturvetenskapliga förklaringar ersätter äldre moraliskt/religiösa förklaringar och där medikaliseringen ses som en del av västvärldens sekularisering, byråkratisering och förvetenskapligande.¹¹ Med medikalisering avses att allt fler samhälleliga förhållanden blir föremål för medicinska bedömningar och beslut. Den medicinska sakkunskapen har beskrivits som ”the new repository of truth, the place where absolute and often final judgements are made by supposedly morally neutral and objective experts”.¹² Medikaliseringen kan enligt sociologerna Peter Conrad och Joseph Schneider förstås som en process på olika nivåer i samhället: på en begrepps nivå, en behandlingsnivå och på en institutionell nivå. På en begrepps nivå innebär medikaliseringen att tidigare icke-medicinska tillstånd definieras i medicinska termer och därigenom får en diagnos. På behandlingsnivå innebär medikaliseringen att tidigare icke-medicinska avvikelser nu behandlas av läkare med medicinska tekniker. På en institutionell nivå innebär medikaliseringen att administrativa och socialpolitiska beslut underställs medicinska sakutlåtanden.¹³

Inom neonatal vård medikaliserades relativt tidigt under efterkrigstiden, men sedan dess har processen fortsatt och en allt längre period av fostrets tid utanför livmodern har blivit föremål för vårdinsatser. Vecka för vecka medikaliseras ännu en period i fostrets liv och en ny yrkesgrupp tar över det medicinska ansvaret: gynekologer, neonatologer och obstetiker. Idag talar man om ”perinatologi” som fokuserar både på den gravida och fostret under sista perioden av graviditeten oavsett om barnet är ”inne eller ute”.¹⁴

Kortfattad historik

Det finns ingen systematisk forskning om neonatalvårdens historiska utveckling i Sverige. Det som främst intresserat skribenter är kuvörens introduktion under slutet av 1800-talet och dess historia som attraktion på nöjesfält och expositioner.¹⁵ I statliga utredningar och teknikutvärderingar och i Socialstyrelsens rapporter ägnas neonatalvården intresse, oftast utifrån ett effektivitetsresonemang eller utifrån den etiska konflikten i fördelningen av resurser.¹⁶ Internationellt finns mer skrivet och fokus ligger oftast på sociologiska undersökningar och diskussioner runt den etiska frågeställningen om ”vem som skall få leva”.¹⁷ Nedan följer en kortfattad historik över området baserad på intervjuer och viss litteraturgenomgång.

Från slutet av 1800-talet kan utvecklingen i Sverige med en term lånad av medicinhistorikern Ida Blom, sägas gå mot en "centraliserad högteknologisk förlossningsvård".¹⁸ Den moderna neonatalvården växte fram samtidigt som vården stort omorganiserades under efterkrigstidens första decennium.¹⁹ Medicinsk vård av nyfödda växte fram samtidigt som den svenska välfärdsstaten etablerades och är nära knuten till det så kallade "vårdsamhället".²⁰ Under 1950- och 60-talen satsades stora resurser i Sverige på vårdapparaten och på medicinsk forskning. Samtidigt synliggjordes barnen i samhället genom barnbidrag, reformer inom skolväsendet och genom barnmedicinens utveckling.

Det fanns barnkliniker på de flesta lasarett i Sverige från och med 1930-talet och vissa allmänna BB hade så kallade "prematravdelningar". Det var dock inte pediatriker (barnläkare) utan gynekologer som tog hand om barnen. Den neonatala perioden i varje människas liv hade ännu inte medikaliserats. Det var först under 1950-talet som mera renodlade neonatalavdelningar skapades vid de större sjukhusen och barnläkarna intresserade sig för neonatologi. På 1960-talet lades allt fler små BB ner. Man centraliserade verksamheten och kunde därigenom bättre ta hand om komplikationer i samband med förlossning och de för tidigt födda. Under 1970-talet fullbordades centraliseringen åtföljt av en gradvis professionalisering och ett förvetenskapligande av neonatalvården. De första professorerna i neonatologi tillsattes 1984–85 i Lund och i Göteborg. Idag finns professurer på fyra platser: Lund, Göteborg, KS och Uppsala samt neonatal specialistvård ibland annat Umeå, Jönköping, Örebro, Linköping, Malmö, Eskilstuna. Som redan nämnts går utvecklingen allt mera mot ett nära samarbete mellan neonatologer och obstetiker inom "perinatologin".

Medicinskt var den neonatala tekniken under 1930- och 40-talen främst fokuserad kring nutrition (uppfödning) samt värme i kuvösvård. Man experimenterade med ren syrgas i kuvöserna för att avhjälpa andningsbesvär, men upptäckte i slutet av 1940-talet att syrgasen orsakade blindhet (näthinneavlossning). Det sågs emellertid fortfarande som något "naturligt" att underburna och sjuka barn dog i samband med förlossningen.

En viktig teknik som innebar ett genombrott för möjligheten att kunna rädda de mycket för tidigt födda barnen (mindre än 1 000 gram), var respiratorns införande i slutet av 1960-talet.²¹ Från ett dödstal på nästan 100 procent för dessa barn sjönk dödligheten till mellan 30–40 procent på tio år.²² Respiratortekniken inom vuxenvården fick sitt genombrott i och med polioepidemin i slutet av 1950-talet, men för små barn fanns ingen respiratortek-

nik utformad. Det var de praktiserande läkarna som, ofta under motstånd från sjukhusledningen, själva byggde om respiratorerna. Utvecklingen skedde i små steg, nära användarna och tekniken spred sig nerifrån och upp. Det gick till på samma sätt "som när man trimmar en moppe", som en informant uttryckt sig.

Under 1970- och 80-talen låg fokus inom teknikutvecklingen på lungventilation och de problem som orsakades av respiratorn (så kallad respiratorlunga). Hjärtproblem uppmärksammades under 1980-talet och ny ultraljudsteknik användes för att identifiera problem i hjärta och blodcirkulation hos ofullgångna barn. Ultraljudstekniken vidareutvecklades under 1990-talet och har använts för diagnos av hjärnskador i samband med för tidig födsel. Under det senaste decenniet har också omvårdnaden och uppföljningen av neonatalbarnen fått förnyad aktualitet genom den redan nämnda NIDCAP-metoden.

Den tekniska, professionella och medicinska utvecklingen har lett till att man kunnat rädda alltmer ofullständigt utvecklade barn till livet. Neonatologins teknikhistoria skulle kunna ses som en ständig jakt att flytta gränsen för liv allt närmre konceptionsögonblicket. En jakt där varje framsteg ser ut att skapa ett nytt medicinskt/tekniskt problem. Men att flytta gränsen för livets början ger också upphov till etiska frågeställningar. Närmandet till abortgränsen har redan nämnts, men den etiska frågan gäller också om det är rätt att satsa medicinska resurser på att rädda liv till varje pris. Vad får det liv man räddar för kvalité? Skall man sätta in alla resurser om barnet kan räddas, men med risk för svårt och livslångt handikapp? Vem avgör vilket liv som är värt att leva? I dagsläget finns två konkurrerande synsätt inom svensk neonatalvård. Det ena förordar att alla resurser skall sättas in, oavsett barnets mognad eller framtidprognos, "så länge hjärtat slår". Den andra hållningen menar att ingen intensivvård skall ges förrän vid en viss vecka/födslovikt.²³

Sammanfattningsvis kan neonatologins historia beskrivas som en spiralrörelse vad gäller sambandet mellan teknifiering och medikalisering: från "nästan ingen vård alls" (1940–50-tal) över "vetenskaplig, teknifierad vård", hårt styrd av läkare/fysiologer/teoretiker (1960–80-tal) fram till "familjebaserad, individuell omvårdnad" – "NIDCAP" (1990-tal) där sjuksköterskor och kliniker/praktiker samt föräldrar återerövat en del av makten från fysiologer/teoretiker.

Medicinsk teknik och profession

De forskare som studerat medicinsk teknik inom vården verkar vara överens om teknifieringens betydelse för såväl vårdens organisation (specialisering och centralisering till sjukhus), relationen mellan läkare-patient (enligt vissa en "avhumanisering") samt teknifieringens betydelse för de allt svårare etiska frågeställningarna (dödshjälp, fosterdiagnostik, konstgjord befruktning). Ytterligare en teknikrelaterad aspekt är framväxten av den kliniska vetenskapen från mitten av 1930-talet, en utveckling som enligt kritikerna skall ha förstört den nära och mänskliga relationen mellan läkare och patient.²⁴

De sjukhus som växte fram under 16-, 17- och 1800-talen var inte samma sorts institutioner vi känner idag. Ända fram till slutet av 1800-talet kan man i huvudsak betrakta sjukhusen som platser där bara de fattigaste i samhället sökte hjälp. Rädslan var stor och sjukhusen sågs med rätta som den sista anhalten innan döden. Dödligheten bland patienter och personal var hög. Det finns många anledningar till att det centraliserade sjukhuset blev ett hus att bli frisk i: antiseptikens genomslag, sjuksköterskans höjda status (Florence Nightingale), ny teknik och vetenskap i medicinens tjänst. Det kanske mest berömda exemplet på hur teknisk apparatur påverkat vårdens organisation är röntgenteknikens etablering från sekelskiftet 1900 fram till 1930-talet. Teknikens kostnad, risker och apparaturens krav på utrymme gjorde att den inte passade in i en sjukvård baserad på små mottagningar, ofta i läkarens egna hem: "Once there, X-ray technology triggered the transformation of the hospital from a passive receptacle for the sick poor to an active curative institution for all members of society."²⁵ Medicinsk teknikutveckling har varit beroende av teknik på andra områden. Det gick inte att lagra blod i blodbanker innan kylteknikens kommersiella genombrott under 1930-talet. Blodgrupper och transfusionsteknik var kända sedan seklets början, men ville man ge blod till en patient under operation var den enda lösningen att använda färsktappat blod eller att koppla upp en givare direkt till mottagaren. Den flesta forskare verkar vara överens om att teknikens insteg i vården dramatisk har förändrat relationen mellan läkare och patient. Datorn ses som slutpunkten för en utveckling som påverkat diagnosmetoderna. Läkaren lyssnar inte längre på patientens berättelse om sina symtom för att därefter framlägga sin diagnos och sina förslag till bot: "Impression has given way to quantification."²⁶

Traditionellt har läkarna kopplats samman med medicinsk vetenskap och teknik och sjuksköterskorna med omvårdnad/omsorg. Inom neonatalvården är dessa gränser inte lika tydliga. Sjuksköterskornas hantering av den teknis-

ka apparaturen förefaller vara mera utvecklad än inom andra vårdområden. Det tycks också, så kan vissa informanter tolkas, förekomma motsättningar både mellan teoretiker/fysiologer och praktiker/kliniker liksom mellan medicinteknisk vård och omsorg. Den teknikrelaterade könsarbetsdelning som uppstått inom svensk neonatalvård kan studeras och jämföras med resultaten från Lisa Öbergs studie *Barnmorskan och läkaren* som behandlar hur en viss *genusordning* etablerades inom svensk förlossningsvård 1870–1920.²⁷

När det gäller etableringen av NIDCAP, kan tre intressanta aspekter lyftas fram. För det första kan NIDCAP ses som en tråd i den *teknikskepticism* som växte fram i svensk vårddebatt sedan i början av 1980-talet. Denna skepticism tog sig uttryck i en hyllning av *omsorg* och mänsklighet och ett ifrågasättande av högteknologisk vård.²⁸ Faktorer bakom var dels den (över-)optimistiska teknifieringen mellan 1950 och 1980, dels de etiska dilemman som uppmärksammades i samband med debatterna om konstgjord befruktning, fosterdiagnostik och hjärndödsbegrepp vid 1980-talets början.²⁹ Tekniskeskepticismen ingick även i etableringen av hälsoekonomin runt 1985. Inom detta område blev *prioriteringar* den stora etiska frågan, vilken även dominerat 1990-00-talen.³⁰

För det andra innebär NIDCAP en tydlig fokusering på det för tidigt födda barnet som *individ*. Sedan 1980-talet har alltfler behandlingar blivit individanpassade, med fokus på individens rättigheter.³¹ Inom neonatalvården, och speciellt när det gäller NIDCAP, verkar detta ökade intresse för det för tidigt födda barnet som individ hänga ihop med utvecklingen av fosterdiagnostiska tekniker under 1970-talet (till exempel ultraljud) då fostret "blev patient".³²

För det tredje skall försöket att etablera NIDCAP ses som en del i kampen mellan två inblandade *professionella grupper*: läkare och sjuksköterskor. NIDCAP innebär en förflyttning av legitimitet och ansvar för patienten och tekniken från läkarna till sjuksköterskorna.³³ Den nya metoden kan ses i samband med de svenska sjuksköterskornas yrkesstrategi på 1990-talet, att definiera sig som "omsorgsprofessionella".³⁴ Genus är antagligen en avgörande dimension i den professionella kampen om tekniken.³⁵ Med utgångspunkt i Lena Sommestads respektive Lisa Öbergs arbeten kan begrepp som "genuskodning" av teknik och yrkeskunskap och "genusordning" användas för att beskriva olika yrkesgruppers relation till tekniken. Det förstnämnda gäller hur teknikutveckling inom neonatalvården nära kopplas till föreställningar om moderskap och hur hanteringen av teknisk apparatur ofta är förknippad med föreställningar om kön. Det sistnämnda begreppet pekar på hur arbet-

suppgifter inom neonatalvården fördelas mellan de två dominerande yrkesgrupperna, läkarna och sjuksköterskorna (i de flesta fall män respektive kvinnor).³⁶

Medicinsk teknik och etik

Det finns gott om forskning om etiska aspekter inom vården. Majoriteten av dessa studier hör till den så kallade "normativa etikens" område. Syftet här har inte varit att avgöra vad som är rätt eller fel i etiska frågeställningar, utan att se den etiska diskussionen ur ett historiskt perspektiv, där framförallt teknikutvecklingen sätts i relation till den etiska debatten inom vårdområdet. Beskrivningen av den normativa etiken kan användas för att karaktärisera skilda ståndpunkter i den etiska diskussionen och identifiera de etiska hållningar som dominerat olika faser av neonatologins historia.³⁷

Svensk vårdetik har relativt nyligen genomlysts i den så kallade "prioriteringsutredningen" under ordförandeskap av läkaren och den kristdemokratiska politikern Jerzy Einhorn.³⁸ För vården av små barn pekar utredningen på barnens självklara rätt att få den vård som anses medicinskt motiverad och man avvisar tanken att prognoser om framtida men eller handikapp skall få utgöra argument för eller emot vårdinsatser: "Framtiden kan öppna möjligheter att med större säkerhet göra sådana förutsägelser. Även då måste ifrågasättas om prioritering baserad på risken för förväntade skador är förenlig med människovärdesprincipen." Man tar explicit avstånd från den så kallade "nyttoprincipen": "Utredningen godtar inte en nyttoprincip med en principiell innebörd att det som gör störst nytta för flest människor skall väljas. Det innebär att utredningen tar avstånd från att lägga resurserna på att hjälpa många människor med lindrigare besvär i stället för på ett fåtal med svåra skador, eller att prioritera de patienter som är mest lönsamma för samhället, t.ex. människor i produktiv ålder framför äldre. I bägge dessa fall kommer nyttoprincipen i konflikt med både människovärdesprincipen och behovs- och solidaritetsprincipen. Däremot förespråkar utredningen att nytan ses från individens och inte kollektivets perspektiv och att nyttan består av förbättrad hälsa och livskvalitet."³⁹

Den senaste utredning som tar upp etiska dilemman inom neonatologin är Socialstyrelsens expertrapport från 2004, *Perinatalt omhändertagande vid extrem underburenhet*. I denna identifieras tre etiska principer som bör styra etiskt beslutsfattande vid extrem underburenhet: "Användbara etiska principer reglerar rätten till självbestämmande (inklusive vikarierat samtycke), skyl-

digheten att maximera nytta och minimera lidande samt skyldigheten att inte diskriminera utan istället visa solidaritet. Även om barnet och den gravida kvinnan kommer i första hand, får även andra berörda bära etiska förluster och vinster. Deras situation måste också beaktas.⁴⁰ En viktig slutsats som dras av expertgruppen är att vården blir bäst i de fall då en "uttalad vårdfilosofi" styr arbetet.

Neonatologins etiska dilemma kan karaktäriseras som en konflikt mellan "konsekvensetik", det vill säga en hållning där en handlings etiska värde avgörs av dess följderna och "pliktetik", där etiskt rätt eller fel är oberoende av handlingens konsekvenser. Pliktetiken bygger oftast på en åsikt om att individen har speciella rättigheter som ej får kränkas, oavsett konsekvenserna. Bägge hållningar finns representerade inom svensk neonatalvård av idag. Den ena, "konsekvensetiska", förordar att vård skall ges först vid en födslovikt över 800 gram (cirka 25 veckor). Den andra, "pliktetiska", går ut på att alla resurser skall sättas in, oavsett barnets mognad eller framtidsprognos.⁴¹

De två hållningarna kan i sin tur brytas ner i mindre kategorier. För att få syn på teknifieringens betydelse för de etiska frågorna kan tre begrepp användas, nämligen *rättvisa*, *personlig autonomi* och *livets värde*.⁴²

Frågan om rättvisa har att göra med vilken typ av vård som samhället skall tillhandahålla och till vilka grupper respektive individer den skall ges. Rättvisefrågan har således både en makro- och en mikrodimension. På ett makroplan gäller konkurrens om samhällets begränsade resurser där en satsning på en viss typ av vård riskerar att dra undan resurser för en annan. Den mest uttalade konflikten råder mellan resurskrävande och tekniktung intensivvård och långsiktig förebyggande vård. Skall samhället satsa på neonatal intensivvård eller förebyggande mödravård? På ett mikroplan gäller rättvisefrågan dels vilka sorters diagnoser inom neonatalvården som skall prioriteras och dels vilka individer med dessa diagnoser som skall ges resurser.

Autonomibegreppet är viktigt inom svensk sjukvård, i lagtexter ofta uttytt som "självbestämmande". Problemet inom neonatologin är att barnen är allt för små för att kunna artikulera sina åsikter och därför behöver någon som "vikarierar" deras autonomi och som för deras talan. Det är föräldrarna som anses föra barnets talan och man strävar ofta efter så kallat "informerat samtycke" när det gäller etiskt svåra val. Men i slutändan är det ändå läkaren som bär ansvaret för vilken vård som skall ges eller inte ges. En tydlig trend inom neonatalvården, och svensk vård i allmänhet, är en starkare prioritering av autonomi/självbestämmandet. NIDCAP förefaller ge föräldrarna som "vikarier" större inflytande över etiska beslut.

”Livets värde” är ett begrepp som blir aktuellt inom neonatal vård i de fall där man tror att barnet har chans att överleva, men där den framtida prognosen är osäker i den meningen att man inte säkert kan säga ifall barnet kommer att drabbas av fysiska eller psykiska handikapp senare i livet. Skall man i dessa fall ge vård som kan leda till ett mindre värdefullt liv? Kan vi/får vi över huvud taget göra bedömningar av detta slag? Vem skall bestämma, läkarna eller föräldrarna? Lite förenklat kan man säga att konsekvensetiken i högre grad tillåter diskussioner om förväntat livsvärde i beslut om vårdinsatser.

Teknifieringen av den neonatala vården har sedan 1960-talets början förändrat bilden av vad som anses vara ett ”livsdugligt foster”. Men de medicintekniska möjligheterna har under de senaste åren gett upphov till ännu ett etiskt dilemma. Teknifieringen flyttar gränserna och utmanar vår uppfattning om ”livets början”. Idag tangerar möjligheten att rädda liv den i praxis etablerade gränsen för abort (22 veckor). Givet den osäkerhet som vidhåftar åldersbestämning av foster (plus eller minus 2 veckor) ställer medicinteknikens utveckling oss inför frågan om abortlagen måste skrivas om eller om alla foster som kan räddas också skall räddas, oavsett den gravida kvinnans åsikt: Får man göra abort på ett ”liv” som i andra situationer anses värt att rädda?⁴³

Ytterligare en etisk fråga som hänger ihop med neonatalvårdens teknifiering är vem som har makten att fatta beslut om vård och på vilka grunder besluten fattas. En viktig princip som styr svensk sjukvård är rätten att själv bestämma om behandling skall ges eller inte.⁴⁴ Av uppenbara skäl måste andra bestämma i neonatalbarnens ställe. Internationella studier av neonatala intensivvårdsavdelningar har visat att en professionell och genusbaserad makthierarki existerar bland de inblandade aktörerna – överläkare, avdelningsläkare, sjuksköterskor och föräldrar. Deras respektive tillgång till och kunskap om teknik för övervakning, diagnos och intervention (till exempel kirurgi) spelar stor roll för de beslut som fattas i livshotande situationer. Den medicinska teknikens starka position som beslutsunderlag har av kritiker kallats ”fetischiseringen av tekniska data”.⁴⁵

Tre faser – tre vårdregimer

En grundläggande hypotes, och samtidigt ett preliminärt resultat är att neonatalvårdens historia kan skildras i tre faser dominerade av tre skilda ”vårdregimer”. Dessa vårdregimer skiljer sig åt genom olika betoning på omsorgsriktad respektive botande vård, olika grad av interventionistisk vård samt olika grad av teknifiering. Tentativt kan historien karaktäriseras på detta vis:

- 1930–1960: omsorgsbetonad, ej teknifierad vårdregim; små ambitioner att bota/rädda liv.
- 1960–1990: interventionistisk och högteknifierad vårdregim; hög ambition att bota/rädda liv; styrd av läkaren/forskaren.
- 1990–2000: ej i lika hög grad interventionistisk respektive teknifierad; i högre grad omsorgsbaserad vårdregim; ambitionen att bota/rädda liv fortsatt hög men, med ett tydligare långsiktigt perspektiv på vilka följder vården får senare i patientens liv; mera makt till sköterskor och föräldrar.

Värdet av denna tentativa fasindelning och hur den hänger ihop med de dominerande etiska frågeställningarna, om autonomi, om livets värde och om rättvisa, återstår att mer i detalj undersöka. Ett preliminärt, och också paradoxalt, resultat kan vara att ett "konsekvensetiskt" synsätt följer av den vårdregim som bygger på NIDCAP-metoden. Om detta stämmer går utvecklingen inom neonatologin på tvärs med den grundläggande "plikt- eller rättighetsetiska" ståndpunkt som ligger till grund för Prioriteringsutredningens slutbetänkande 1995, *Vårdens svåra val*.

***Abstract: A High-Tech Greenhouse for Newborn Babies
Technology and Ethics in the History of Swedish Neonatal Care
1945–2004***

Neonatal intensive care has emerged as a speciality within paediatrics during the post-war period. Remarkable medical and technological achievements have been made, especially regarding babies born before a full 40 weeks pregnancy. This article focuses on medical technology in neonatal care, starting with the establishment of the so-called NIDCAP-method during the 1990s. NIDCAP represents a break in the Swedish tradition dominated by physicians and natural science. In contrast NIDCAP focuses on individual care and personal relations and not so much on intervening technology. The article discusses the relation between technical development and ethical issues in neonatal care: are we supposed to do everything that science and technology gives us the ability to do? Another interesting ethical question arises when the ability to save lives reaches the legal limit for abortion. The central questions are whether technology pushes ethics or if ethics puts limits on technological development.

Noter

- 1 Det empiriska materialet till denna artikel är hämtat från en förundersökning som genomförts av mig och Isabelle Dussauge. För denna text ansvarar jag dock själv.
- 2 Joseph D. Bronzino, Vincent H. Smith & Maurice L. Wade, *Medical Technology and Society: An Interdisciplinary Perspective* (Cambridge, Mass., 1990), 535.
- 3 Enligt nu gällande folkbokföringslag som reglerar när så kallad födsloanmälan skall göras, *Perinatalt omhändertagande vid extrem underburenhet*, Socialstyrelsen: Expertrapport april 2004 (Stockholm, 2004), 118.
- 4 Intrycken från neonatalvården kommer från Pär Blomkvists personliga erfarenhet när en dotter föddes 10 veckor för tidigt i september 2001. Intervjuer och studiebesök på neonatalavdelningarna på Karolinska sjukhuset, i Uppsala, och i Huddinge har genomförts av Blomkvist och Dussauge. Den skiss över neonatalvårdens historia som presenteras baseras på dessa intervjuer samt genomgång av befintlig litteratur.
- 5 Peter Conrad & Joseph W. Schneider, "Looking at Levels of Medicalization: A Comment on Strong's Critique of the Thesis of Medical Imperialism", *Social Science and Medicine* 14 (1980), 75–79. Se även Adele C. Clarke et al., "Biomedicalization: Technoscientific Transformations of Health, Illness, and U.S. Biomedicine", *American Sociological Review* 68 (2003), 161–194; Peter Conrad, "Medicalization and Social Control", *Annual Review of Sociology* 18 (1992), 209–232.
- 6 För begreppet "teknifierad" se Pär Blomkvist, *Den goda vägens vänner: Väg- och billobbyn och framväxten av det svenska bilsamhället 1914–1959* (Stehag, 2001).
- 7 Dea Trier Mørch som i sin roman *Vinterbarn* (Stockholm, 1976) beskriver neonatalavdelningen som "De nyföddas drivhus och vinterträdgård ..." fylld av teknik som tillsammans med de små, små barnen skapar en känsla av överklighet. Jfr Hugo Lagercrantz, *Född för tidigt – född för livet: Nyfödda barns hälsa och sjukdomar* (Stockholm, 1981).
- 8 Intervjuer med Gunnar Sedin, Uppsala (030325), Hugo Lagercrantz, Karolinska sjukhuset (030401), Mats Blennow, Huddinge (030328) och Björn Westin (030320). Se också Rolf Zetterström, "Några pionjärsatser inom sjukvård och forskning – barnklinikererna", i *Karolinska sjukhuset 1940–1999 – en minnesbok* (Stockholm, 1990); *Den medicinska utvecklingen i Sverige 1960–1962*, Staten beredning för utvärdering av medicinsk teknik. Rapport nr 124 (Stockholm, 1995); *Intensivvård av nyfödda barn: Kvalitetskrav och förslag till övergripande organisation*, Socialstyrelsen: Expertrapport 1997:10 (Stockholm, 1997); Josef Milerad, "Neonatologins utveckling: Från tivoliunderhållning till fostermedicin", *Läkartidningen* 1–2 (2004), 98–102.
- 9 Björn Westrup et al., "Evaluation of the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) in a Swedish Setting", *Prenatal and Neonatal Medicine* 2 (1997), 366–375; *Individanpassad vård minskar sjukdom hos för tidigt födda*, KI:s pressmeddelande 2003-04-23, <http://info.ki.se/>; Björn Westrup, *Developmentally Supportive Care: A Study of the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) in Swedish Settings* (Stockholm, 2003).
- 10 Roger Qvarsell, *Vårdens idéhistoria* (Stockholm, 1996).
- 11 Bryan Turner, *Medical Power and Social Knowledge*, (London, 1987), 37; Peter Conrad, "Medicalization and Social Control", 213; Karin Johannisson, *Medicinens öga: Sjukdom, medicin och samhälle – historiska erfarenheter* (Stockholm, 1990), 35, 58.
- 12 Irwin Zola, "Medicine as an Institution of Social Control", i *A Sociology of Medical Practice*, Caroline Cox & Adrienne Mead, red., (London, 1975), 170. Enligt Zola är denna

- medikalisering inte begränsad till traditionell läkarvetenskap, utan utgör snarare en del av en allmän samhällslig utveckling där allt fler delar av den mänskliga tillvaron förses med etiketterna sjukt och friskt.
- 13 Conrad & Schneider, "Looking at Levels of Medicalization", 75–79; Conrad, "Medicalization and Social Control", 211. På en begrepps nivå innebär medikaliseringsen att tidigare icke-medicinska tillstånd definieras i medicinska termer och därigenom får en diagnos. På behandlingsnivå innebär medikaliseringsen att tidigare icke-medicinska avvikelser nu behandlas av läkare med medicinska tekniker. På en institutionell nivå innebär medikaliseringsen att administrativa och socialpolitiska beslut underställs medicinska sakutlåtanden
 - 14 *Perinatalt omhändertagande vid extrem underburenhet*, Socialstyrelsen: Expertrapport (Stockholm, 2004).
 - 15 Anders Ekström, *Den utställda världen: Stockholmsutställningen 1897 och 1800-talets världsutställningar* (Stockholm, 1994), 180–188.
 - 16 Se till exempel Jerzy Einhorn m. fl., *Vårdens svåra val: Slutbetänkande av prioriteringsutredningen*, SOU 1995:5 (Stockholm, 1995); *Den medicinska utvecklingen i Sverige 1960–1962*, SBU-rapport nr 124; *Intensivvård av nyfödda barn: Kvalitetskrav och förslag till övergripande organisation*, SoS-rapport 1997:10.
 - 17 Renée R. Anspach, *Deciding Who Lives: Fateful Choices in the Intensive-Care Nursery* (Berkeley, Calif., 1997) och Fred Frohock, *Special Care: Medical Decisions at the Beginning of Life* (Chicago, 1986)
 - 18 Ida Blom, *Den haarde dyst, födsler og fødselshjelp gjennom 150 år* (Oslo, 1988). Uppgiften hämtad ur Lisa Öberg, *Barnmorskan och läkaren: Kompetens och konflikt i svensk förlösningsvård 1870–1920* (Stockholm, 1996), 20.
 - 19 Historiken är där inte annat anges baserad på intervjuer och skall betraktas som högst preliminär. Se också Zetterström "Några pionjärinsatser inom sjukvård och forskning – barnklinikerna"; *Den medicinska utvecklingen i Sverige 1960–1962*, SBU-rapport nr 124 1995; *Intensivvård av nyfödda barn: Kvalitetskrav och förslag till övergripande organisation*, SoS-rapport 1997:10.
 - 20 Qvarsell, *Vårdens idéhistoria*.
 - 21 Intervjuer med Gunnar Sedin, Uppsala (020325), Hugo Lagercrantz, Karolinska sjukhuset (020401) och Mats Blennow, Huddinge (020328) Björn Westin (020320).
 - 22 Intervjuer med Gunnar Sedin respektive Hugo Lagercrantz. Denna låga siffra är ännu inte bekräftad. Den avser, om den är korrekt, en lokal situation. Andra siffror pekar på att dödligheten för hela riket nådde dessa nivåer först i slutet av 1980-talet.
 - 23 Material till föreläsning om "KS minsta patienter" av Hugo Lagercrantz. Kopior på power-point presentation överlämnade vid intervju 020401. De olika hållningarna till vilka som bör räddas är också synliga i intervjuerna med Sedin och Lagercrantz.
 - 24 Se till exempel Bronzino, Smith & Wade, *Medical Technology and Society*, 1990; James Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine* (London, 1999); Stanley Joel Reiser, ed., *Ethics in Medicine: Historical Perspectives and Contemporary Concerns* (Cambridge, Mass., 1977); Stanley Joel Reiser, *Medicine and the Reign of Technology* (Cambridge, 1978); Roy Porter, *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present* (London, 1999).
 - 25 Bronzino, Smith & Wade, 12. Den medicinska teknik vi idag tar för given har egentligen inte alls många år på nacken. EKG kom 1903, EEC 1929, respiratorn 1927 och hjärtlung-maskinen 1939.

- 26 Bronzino, Smith & Wade, 21; se även Reiser, *Medicine and the Reign of Technology*.
- 27 Öberg, *Barnmorskan och läkaren*.
- 28 Se till exempel "Etik i vardagslag: Intensivvården och den naturliga döden", *Läkartidningen* 83 (1986), 3787; Christer Enkvist, "Etik i vardagslag: Intensivvård – för vem?", *Läkartidningen* 84 (1987), 3158–3160; "Leif-Rune Strandell, "Tala och lyssna viktigt för livskvaliteten i den moderna högteknologiska vården", *Läkartidningen* 84 (1987), 4401; Christer Enkvist, "Etik i en 'förvetenskapligad' intensivvård", *Läkartidningen* 84 (1987), 2234–2235; "Anders Lönnberg, avgående statssekreterare: Sjukvårdens strukturproblem måste lösas", *Läkartidningen* 87 (1990), 2544–2546; "Too much Medicine?", *British Medical Journal* 32 (2002), 859–911; Christer Enkvist, "Mer medicin ingen bot", *Svenska Dagbladet* 17/7 2002; Claude Marcus, "Bättre medicin botar fler", *Svenska Dagbladet* 26/7 2002.
- 29 Om teknikskepticismens framväxt i internationellt sammanhang, se Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine*; de svenska etiska debatterna återspeglas i *Läkartidningen* 1978–1990; P. C. Jersild, *Babels hus* (Stockholm, 1978) är ett tydligt exempel på den tidiga kritiken av den högteknologiska vården utifrån en diskurs om vårdens (o)mänsklighet.
- 30 Se till exempel, *Vårdens svåra val: Slutbetänkande av prioriteringsutredningen*, SOU 1995:5.
- 31 A. C. Clarke, "Biomedicalization: Technoscientific Transformations of Health, Illness, and U.S. Biomedicine".
- 32 Se till exempel Yngve Karlsson, "'Det ofödda barnets rätt': etisk nyckelfråga som får aktualitet genom fosterdiagnostiken", *Läkartidningen* 77 (1980), 1266–1268; Karl-Henrik Gustavson "Fostret som patient", *Läkartidningen* 79 (1982), 987–988; Connie Jörgensen & Carl-Magnus Kullendorff, "Fosterdiagnostik med ultraljud banar väg för fosterkirurgi", *Läkartidningen* 80 (1983), 3257; Gustav Giertz, "Fostrets integritet och människovärdet – dags för entydigt etiskt ställningstagande", *Läkartidningen* 82 (1985), 672; Gunnar Grotte, "Skall fostret bli patient?", *Läkartidningen* 82 (1985), 4626–4627; "Rätt bryta sekretess för skydd av ofödda", *Läkartidningen* 85 (1988), 289; Torbjörn Tännsjö, "Utredningen om det ofödda barnet", *Läkartidningen* 86 (1989), 3437–3440; Lisa M. Mitchell & Eugenia Georges, "Baby's First Picture: The Cyborg Fetus of Ultrasound Imaging", i Joseph Dumit & Robbie Davis-Floyd, red., *Cyborg Babies: From Techno-Sex to Techno-Tots* (New York, 1998).
- 33 Westrup, *Developmentally Supportive Care*.
- 34 Intervju med Mats Blennow, 2003-03-18.
- 35 Se exempelvis Öberg, *Barnmorskan och läkaren*; Ann Rudinow Saetnan, "Ultrasonic Discourse: Contested Meanings of Gender and Technology in the Norwegian Ultrasound Screening Debate", *The European Journal of Women's Studies* 3 (1996), 55–75; Janine Morgan, "Assessing Medical Technology: A Critical Feminist Approach," i *Feminist Voices on Gender, Technology & Ethics*, Ewa Gunnarsson & Lena Trojer, red. (Luleå, 1994); Rayna Rapp, "Real-Time Fetus: The Role of the Sonogram in the Age of Monitored Reproduction", i *Cyborgs & Citadels*, Gary Lee Downey & Joseph Dumit, red. (Santa Fe, N.M., 1997); Nina E. Lerman, Arwen Palmer Mohun and Ruth Oldenziel, "The Shoulders We Stand On and the View From Here: Historiography and Directions for Research", *Technology and Culture* 38 (1997); Wendy Faulkner, "Teknikfrågan i feminismen", i *Vem tillhör tekniken?: Kunskap och kön i teknikens värld*, Boel Berner, red. (Lund, 2003).

- 36 Lena Sommestad, *Från mejerska till mejerist: En studie av mejeriyrkets maskuleringsprocess* (Lund, 1992); Öberg, *Barnmorskan och läkaren*.
- 37 Kenneth D. Alpern, ed., *The Ethics of Reproductive Technology* (Oxford, 1992); Anspach, *Deciding Who Lives: Fateful Choices in the Intensive-Care Nursery*; Bronzino, Smith & Wade *Medical Technology and Society*; Frohock, *Special Care: Medical Decisions at the Beginning of Life*; Helen Holmes Bequaert & Laura M. Purdy, red., *Feminist Perspectives in Medical Ethics* (Bloomington, 1992); Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine*; Helge Malmgren, *Medicinsk etik: En socialfilosofisk analys* (Stockholm, 1990); *Vårdens svåra val: Rapport från utredningen om prioriteringar inom hälso och sjukvården*, SOU 1993:93, (Stockholm, 1993); *Vårdens svåra val: Slutbetänkande av prioriteringsutredningen*, SOU 1995:5 (Stockholm, 1995); Torbjörn Tännsjö, *Vårdetik* (Stockholm, 1990).
- 38 SOU 1993:93; SOU 1995:5.
- 39 SOU 1995:5, 129
- 40 *Perinatalt omhändertagande vid extrem underburenhet*, Socialstyrelsen: Expertrapport april 2004, 12.
- 41 De olika hållningarna till vilka som bör räddas har framkommit i intervjuerna med Sedin och Lagercrantz och renodlades i en debatt i *Dagens Nyheter*, Hugo Lagercrantz, "Fel rädda alla tidigt födda", *Dagens Nyheter*, 30/1 2001; Gunnar Sedin, m.fl., "Stora skillnader i överlevnad för mycket tidigt födda barn: Läkarens inställning avgörande", *Dagens Nyheter* 19/2 2001. Se även Erik Enockson & Baldvin Jonsson, "Medför neonatalvård av mycket lågviktiga en ökning av barn med flerhandikapp?", *Läkartidningen* 86 (1989), 4420–4421; Svenska läkaresällskapets delegation för medicinsk etik, "När får man avstå från eller avbryta behandling?", *Läkartidningen* 86 (1989), 4457–4460; Orvar Finnström & Gunilla Lindmark, "Barn med extremt låg födelsevikt: Vilka skall få intensivvård?", *Läkartidningen* 87 (1990), 2017–2018; Orvar Finnström & Berndt Kjessler, "Intensivvård av extremt lågviktiga nyfödda: Selektion efter prognos etisk acceptabel?", *Läkartidningen* 87 (1990), 3207–3208.
- 42 Dessa tre begrepp är de centrala i all litteratur, men metoden att utgå från det etiska problemområdet istället för en tanketradition kommer tydligast fram i Tännsjö, *Vårdetik*.
- 43 Se till exempel Ingmar Persson, "Fostrets oklara status ett etiskt dilemma: Neonatalvården räddar foster vid abortgränsen", *Läkartidningen* 87 (1990), 1689–1690; Anna Hammarström, "Livsdugliga foster aborteras", *Dagens Nyheter*, 12/6 1998; Adolf Ratzka, "Mina vänner skulle aborteras med dagens lag", *Dagens Nyheter* 21/6 1998.
- 44 Se till exempel SOU 1993:93 respektive SOU 1995:5.
- 45 Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine*, 254.

Isabelle Dussauge

Questioning Medical Technology

The Discourse on Technology
in *Läkartidningen* 1978–1985

Prologue: Medical Technology on tv: Sweden, October 1984

In October 1984, two programs were broadcast in prime time by the Swedish public service television channel TV 2, which discussed the role and human value of high technology in modern health care.³ In *The Hospital Magnet* and *The Health Machine*, the complex and costly medical technologies were depicted as ethically questionable instruments as opposed to human care. The rhetoric of both programs was based on two central ethical questions: should we give priority to high-tech medical investments, or to health-oriented proximity care (primary care)? Has high technology perverted the fundamental values of medicine?

In *The Hospital Magnet*, a central argument lay in opposing high technological specialised care to primary care on the basis of 'humanity'. This opposition was made very obvious by a striking transition: a scene showing Sweden's first MRI device (magnetic resonance imaging) in a science-fiction technological setting at the University Hospital in Uppsala, with a radiologist looking like a scientist creating digital images of the inner body,⁴ is followed by a travelling shot through the hospital cellar filled with unused technological devices. The scene ends with Louise, an assistant nurse, riding her bicycle around town on her way to visit an old lady whose foot she treats daily. Louise has the wind in her hair and we can hear a joyful spring-like soundtrack as a background. The program was composed in a way which clearly suggested we should not forget that health care is about care and human values, as opposed to a fascination for high technology and advanced science, held by specialist doctors within big hospitals. Contesting further the efficacy of specialised care, the program also made the implicit point that in an era of limited resources for health care, a choice has to be made – and that choice should be primary care.

The second program, *The Health Machine*, broadcast less than a week later, offered a debate on political priorities in health care, focussing on the question of technology and primary care. It brought together representatives

from three different professions: the radiologist Anders Hemmingsson, who had introduced MRI to Sweden and who was staged as a spokesperson for high technology in health care; Edgar Borgenhammar, economist and former administrative head of one of Stockholm's big hospitals, *Södersjukhuset*, who had publicly spoken out against high technological medicine and in favour of more humane approach to health care; and the county politician (*landstingspolitiker*) Leni Björklund, presented as decision maker on priorities and responsible for health care spending in her county. The core of the debate was whether costly advanced technology should be considered necessary or even just desirable for health care in an era of limited economic resources. Although the political climate was favourable to the government's long-term plans of the expansion of primary care, Björklund turned out to support Hemmingsson's position, arguing with him that new expensive technology often saves resources, since it may reduce patients' reliance on other less reliable methods. Borgenhammar was portrayed as an ideologist with limited credibility. The program's hosts denied promoting hostility towards technology, yet Borgenhammar's arguments recalled those expressed in *The Hospital Magnet*: that society's trust in high technology was exaggerated and hid society's "real" medical need for proximity and humanity of care.

Thus, by 1984, medical technology seemed to have developed into a specific and complex issue. How had the debate been presented before then? What were the sources of the "medical technology" debate? In other words, what broader trends within health care had shaped the emerging discourse on technology up to 1984? By *discourse* on technology I mean implicit and explicit ways of understanding and of thinking about 'technology'. In that sense, *discourse* encompasses what is said about and what is done with technology.

The present article is thus a demonstration of the discourse on health care technology within the medical profession in the first half of the 1980s. It aims at linking the emerging attitude towards technology to other debates about health care promoted by different actors such as health care administrators, research policy actors, politicians and medical specialists. I shall argue that in the early 1980s a shift took place in the way of thinking about medical technology, leading to the establishment of technology as a theme in its own right in the medical debates.

This article is to a large extent based on an analysis of all issues of *Läkartidningen* (LT) from 1978 to 1985. *Läkartidningen* is the journal of the medical profession's union, The Swedish Medical Association (*Sveriges Läkarför-*

bund) and is thought to reflect debates within the medical profession. However, it is not clear just how representative *Läkartidningen* and TV2 are as arenas for debate: did these published discussions correspond to those actually taking place within the medical profession and in medical practice? This article is thus the study of one single arena, that of the medical profession's public debates.

Concerns about an expected economic crisis appeared within the medical profession at the end of the 1970s. I shall first situate technology as a minor, non-specific issue in this changing mood within health care. I shall then demonstrate how four discourses concerning technology emerged from different issues in the early 1980s. Two of these issues were particularly important: one focused on the scientific rationalization of technology diffusion, and the other questioned whether high-technology was an ethical alternative for health care. We shall see how these discourses were embedded in the wider context of professional tensions, economic pressure and specific ethical debates during the late 1970s and early 1980s. I shall finally argue that from 1984, 'Technology in health care' became a topic *per se*, dominated by the scientific discourse of technology assessment within health economics.

A Growing Shadow: Early Feelings of Economic Crisis in *Läkartidningen* 1978–80

Greater efficiency, stiffer controls, clocking-in in individual wards, greater demands on able-bodied, more compulsory early retirements. [...] That was how they [the management] honed the knife when they wanted greater efficiency.⁵

The debates we will study took place against the background of a dramatic expansion of the health care system during the 1960s and 1970s in Sweden – as in much of the Western world. That period saw the construction of new hospitals, later known as the new "welfare cathedrals", and higher recruitment of personnel, while care became increasingly accessible.⁶

The 1960s and 1970s also witnessed dramatic revolutions in medicine, a rapid medical-technological development, an intense technification of health care, and dramatic growth in health care administration.⁷ The rate of evolution in health care was enthusiastic and unchallenged during the 1960s. It was not until the 1970s that people began to see signs of limitations in this expansion.

By the late 1970s it was clear that an economic crisis was brewing. Worried contributions in *Läkartidningen* depicted a looming, unstoppable, long-term crisis for Swedish society in the 1980s, which would lead to reductions in resources for welfare services, and which would consequently provoke a serious crisis in health care. Core articles about this phase of anticipation gravitated around expected cuts in resources, and the need for preventive measures to restructure and rationalize health care activities. A typical illustration of this position in a 1978 editorial in *Läkartidningen* entitled "Is there enough cash?" read: "Will there be enough money for the continued expansion of health care – or should the question be asked in this way: Which branches of health care must we force into starvation to be able to handle the whole health care?"⁸

Other articles used titles such as: "Profit or loss? How can we manage a future resource limitation?", "Why don't care days cost the same?" or "The price of health care".⁹ These articles discussed the origins of the rising cost of health and often questioned the ideological premise that all demands for health care must be satisfied.¹⁰ Many actors in health care became spokespersons for a medical field, type of hospital or profession.

In 1980 the discussion about the pending need to rationalize health care focused on five main themes, which I will call "the rationalization discourse".

Firstly, the growing dilemma was seen as a *historical consequence of the 1970s* which was considered as a decade of expansion and of national inquiries about "organization and the role of different professional groups in health care". The results of these inquiries (*utredningar*) were due to come into force during the early 1980s, which was perceived as a "decade of implementation".¹¹

Technology was not a very recurrent topic in *Läkartidningen*, and it was mostly treated as a dimension of this transition from the unworried abundance of the 1970s to the awareness of coming restrictions in the 1980s. Several articles warned that all technological devices purchased during the 1960s and 70s would have to be replaced during the 1980s.¹² In particular, the Swedish Medical Research Council (*Medicinska forskningsrådet* – MFR) emphasized the need to increase resources dedicated to maintaining levels of technology.¹³ MFR demanded that the government increase the budget for funds to be attributed to "costly scientific equipment [*dyrbar vetenskaplig utrustning*]", MFR brought up an aspect of this technology replacement: the question of the equipment's *safety*, thus identifying maintenance and replacement of technology as unavoidable measures. This can be interpreted both

as a first problematization of technology within health care – though it does not question the *value* of technology – and as a strong strategic argument allowing MFR to promote technology replacement as an important priority at a national level.¹⁴

Secondly, the problem of health care resources was defined as an *organizational* issue, and the controversial solutions proposed related to coordinating resources, merging certain health care regions and cutting down on personnel, for instance at Stockholm's prestigious Karolinska Hospital.¹⁵ Thirdly, another definition of the problem focused on the *practice* level, and proposed to reduce costs by rationalizing routines and methods.¹⁶

A central point here was that, although the issue of technological safety was raised, technology in itself was not questioned. Criticism was directed at competence, responsibility and maintenance, organizational aspects: for instance, the fact that devices were stocked in hospitals' cellars because people lost interest in them, as shown in *The Hospital Magnet*. Technology was depicted as a neutral, effective or superfluous tool in the hands of doctors, researchers or engineers.

Fourthly, articles became interested in the *evaluation of medical methods*. In 1980, the national authority SPRI (The Swedish Planning and Rationalization Institute of the Health and Social Services) organized what was, to my knowledge, the first symposium on "Assessment of Medical Methods" held in Sweden.¹⁷

Fifthly, another suggestion gaining legitimacy among the medical community was the beginning of research on 'health care' (*hälso- och sjukvårdsforskning*), i.e. on the organization and practice of health care, a theme proposed as a field for investment at the Annual General Meeting of the Swedish Society of Medicine (*Läkarsällskapetets Riksstämman*) in 1980.¹⁸

Only one article during the period 1978–80 announced the rise of a new, morally critical discourse about technology within health care. Its author was Edgar Borgenhammar, an economist and administrative head of the Stockholm county council's southern region, and who would later become a proponent of the anti-high-tech position in the 80s health care debate. After comparing health care systems in other countries, Borgenhammar turned to the question of the growing use of technology in medical treatment, which he saw as a worrying trend which resulted in rapid increases in costs, and which conveyed the risk that high-tech devices, such as computed tomography (CT), would "become a 'fun toy' [in the hands of the medical specialists], its value having no relationship to its cost".¹⁹

So far, technology as such had not received much specific attention from the medical community in the Swedish debate on the looming health care crisis. However, it is during the same period that the introduction and diffusion of one specific technological device, the costly computed tomography (CT), provoked strong emotions abroad – providing the grounds for a later emergence of an economic and institutional discourse focusing medical technology. In USA and other countries regulations were introduced in the 1970s to contain the dramatic diffusion of CT.²⁰ A new type of criticism emerged, which opposed politicians and administrators (“bureaucrats”) to the medical specialists. It was concentrating on the legitimacy of costly medical high technology under the control of doctors: Was CT luxury equipment or a scapegoat for a political will to control health care?²¹ A “health-economic” way of thinking promoted the view that technology should follow rules other than those relating only to medical practice; medical technology should then be seen as part of broader economic concerns. In Sweden medical technology was submitted to regulations, but did not become an explicit topic for debate yet. Rather, two discourses on medical technology emerged without addressing the question head on: the health-economic approach and the debate over CT.²²

Visibility and Suspicions: Technology Rendered Suspect in Sweden, 1981–1983

Thin tubes ran from the bottle into a grey container, and from the container a tube ran to a plastic knob on the inside of his left elbow. An alien feeling crept over him. He was no longer sure where his own body ended and where the machines began. [...] “Myocardial infarction? Coronary thrombosis? Heart attack?” he thought. It had nothing to do with him. It wasn’t his heart any longer. The hospital had taken over the responsibility for it.²³

In Sweden the expected economic crisis broke in 1981. Whereas health care professionals “plan[ned] for the confusion that comes up when you are forced to cut costs”, the health care planning authority SPRI took the initiative of bringing together professionals for discussions about the growing health care crisis and, in particular, organized a debate entitled “What does the 1980s medical development mean in an economic stagnation?”²⁴

In 1981 the government imposed an economic “crisis package” for the whole country, which included, among other measures, the devaluation of

the Swedish currency and saving plans for the county councils. The Federation of Swedish County Councils (*Landstingsförbundet*) was critical of the government's plan and claimed that the whole package would hurt the county councils. Among other consequences *Landstingsförbundet* predicted that the devaluation would make it more difficult for county councils to import health care equipment; they also foresaw that the planned expansion of health care services, as well as existing care services, would have to be cut.²⁵

Tensions between health care professions increased. Medical practitioners went on strike in 1981, a move described as a test of *Landstingsförbundet's* strength and as the worst conflict ever seen between the medical profession, the health care administration and the government. Later doctors accused *Landstingsförbundet* of attempting to take over the main role in organizing health care, and the state of not including doctors' representatives in a survey on medical education.²⁶ One of the serious debates centred on Uppsala University Hospital (UAS) where cuts in resources and personnel were planned, and where ownership would be transferred to the county council by late 1982 or early 1983. UAS would then be the last Swedish university hospital to be transferred from a national to a local authority.²⁷

Meanwhile, informal economic approaches to the question of health care on a micro-/meso-level appear in *Läkartidningen*.²⁸ For the first time published articles offered models for costing specific health sectors, measures and treatments, though this turned out to be a more complex task than expected.²⁹ Strategies for making savings on health care were much discussed in 1982, particularly in terms of cutting administration and administrative costs. These went further than earlier proposals to cut costs by rationalizing, but were also related to the tension between the medical profession and the health care "bureaucracy"; medical professionals produced a discourse of expertise in which health care administration was considered secondary, if not superfluous.

Four subdiscourses on technology

A striking evolution in the discourse on the health care crisis was the growing place of technology from 1981 onwards. Surprisingly the debate over technology clearly fell into four independent themes during the period 1981–1983: technological renewal and security; responsibility for purchase and use of technology; technology assessment; and opposition between high-tech medicine and human care.

Technological renewal and security

This first approach to technology – minor compared to the others – was a continuation of the treatment given to technology in *Läkartidningen* between 1978 and 1980: medical technology was linked to problems of safety and the debate focused on who was responsible for technology and whose competence was at stake.³⁰

Worried about the technological future of diagnostic radiology radiologists linked the need for new equipment to replace ageing and unsafe equipment to the need for new types of technology, whether already available (such as CT), or announced (MRI), and highlighted the difficulty of obtaining funds for new equipment.³¹ Public anxiety about the dangers of X-ray was evident in medical articles such as "Radiophobia – a widespread affliction" (1982).³²

Who should decide on new technology?

The earlier debate about responsibility for technology in use in hospitals moved onto new ground: responsibility for deciding which technology was to be purchased. Technology, once an integral part of broader medical practice, became the focus for issues relating to decision-making and to the legitimacy of various professional groups.

The issue of 'medical technology' arose as part of earlier discussions on rationalizing organization and economic responsibility in health care. In 1981 a conference entitled "Who shall decide upon medical technology?" included discussions of the interests and demands of different professional groups: patients, whose interests were in principle represented by the doctors; the users, doctors and other health care personnel; hospital technicians (*medicintekniker*), and health care administrators. This conference failed to establish a consensus on decision-making.³³ The difficulties in creating consensus about professional control on technology show that 'medical technology' was a new issue; they also show that the question of rationalization was closely linked to the question of control over technology.

The idea that medical technology could no longer be neglected in reviewing the cost of health care gained legitimacy in the debates on health care. In 1982, controversy surrounded the publication of *Health Care Affairs*, a year before its planned release. Its authors stated that public health care decision-makers were responsible for "billions of tax money being wasted when [they purchased] equipment", due to their apparent lack of competence in negotiating with the salesmen from the medical equipment industry.³⁴ As the reac-

tion of SPRI's director in 1983 shows, the idea that it required professional competence to purchase technology was new and had to a large extent arisen because of difficulties due to economic restrictions: "[Torstén] Thor [Head of SPRI] further says that it is easy to look back and be wise about the huge flood of equipment in the 1960s and 1970s: — We had another approach then. There was plenty of money, and it would be far too easy to say today that the purchases were a total mistake".³⁵

Politicians entered the arena on the question of control over technology indirectly, as they focused on setting priorities and coordinating health care resources and, more specifically, on specialised care.³⁶ The discussion about highly specialised care took place as part of the power plays between politicians and doctors. That this was a sensitive topic became obvious during *Landstingsförbundet's* annual congress in 1982: the Social Democrats advocated centralized control of highly specialised health care resources, in opposition to the Conservatives' position. Before the congress a local Social Democrat politician, Leni Björklund, tabled a motion "for politicians to have more influence over the introduction of new treatment methods",³⁷ and continued: "The Conservatives try to make researchers and doctors believe in a freedom unto death. New scientific advances will not be possible because of the lack of resources. I want us politicians to elicit facts [for decision-making] in time so that we can make sure that we can afford to introduce important new methods".³⁸

Björklund's speech suggested that the project of rationalizing health care on a scientific basis, which had arisen because of early feelings of crisis, was gaining legitimacy in the political arena. Her rationalization approach indicated that the introduction of new methods was not to be neglected. Whereas the medical body saw *Landstingsförbundet's* power expansion as an attempt to take over the control of health care organization, and ultimately of the profession, political control over the implementation of new medical methods was becoming a real issue.³⁹ In October 1982 *Landstingsförbundet* declared a ban on purchases of MRI equipment, after the first decision to purchase a MRI scanner in Sweden. In the same directive *Landstingsförbundet* also pinpointed CT: "exercise great caution when purchasing additional computed tomographs".⁴⁰ Although this directive was a recommendation, without regulatory power, for decisions by the county councils, *Landstingsförbundet* made a strong statement of its intention to play a role in decisions relating not only to general organization, but also to specialists' practice of health care. Costly medical technologies were now explicitly treated in the continuation of the

issue of CT. The medical body saw *Landstingsförbundet's* attitude as an attempt to take over the control of health care organization, and ultimately of the profession.

Thus, new medical methods and technology became an explicit organizational issue. It became an issue and a concept for politicians and administrators, various professional groups were now involved with the responsibility for and control of the purchasing and funding of medical technology. At the same time the way of thinking medical technology was inscribed in the continuing debate on priorities in health care, the earlier installation of CT, tensions between professional bodies, and the will to continue to improve health care in a spirit of rationalization.

Assess technology!

As suggested by the Social Democrats' position in 1982, technology became a factor in the process of making science of the rationalization of health care between 1980 and 1983, a process which I will from now on call scientification of this rationalization. Health economics was the scientific frame which authorities relied on in order to conduct this rationalization and handle the economic crisis.⁴¹

The first explicit sign of this discourse appeared in *Läkartidningen* following MFR's announcement of its funding priorities for the year 1982/1983.⁴² Of the three fields given the highest priority, two were "health care research" (i.e. research on health care practice and organization) and "assessment of medical technology".⁴³ MFR wanted first to establish health care research as an area of expertise and production of knowledge, and then to position itself, at government level, as the national body with the responsibility for such a research program. This approach revealed an evolution in the rationalization approach to practice and technology: MFR's explicit goal was to establish those two areas as fields of scientific research, not as political issues, which could be interpreted as "*making science*" of these issues, in line with growing interest internationally in health care economics. In other words, *the rationalization of health care was becoming not only a political, but also a scientific discourse*. And this discourse implicitly included medical technology as an integral part of medical methods.

At the end of 1981 and early in 1982 MFR also decided to finance the purchase of Sweden's first MRI device to assess this new complex, and costly, technology. In 1982 funds for purchase and research were assigned to an Upp-

sala team led by the radiologist Anders Hemmingsson – which explains why he became a spokesperson of technology on tv in 1984. Though other actors would assert that the idea was theirs, MFR considered itself the initiator of the project: this was a key issue, since the assessment of MRI would contribute to, or symbolize, the broader ambition of establishing assessment as a national scientific field.⁴⁴

Later, in 1982 and 1983, MFR was to insist on these priorities, asserting its role in establishing health care research as a discipline, and arguing for extending the scientific field to include technology/method assessment: "The priorities defined in the [government's] proposition on research politics are in line with MFR's. MFR has, during the recent years, initiated and financed more and more research within a certain number of such fields. *The largest such initiative has concerned health care research*, but contributions have also been made within general medicine and *assessment of medical methods/technologies*. *MFR considers that these contributions ought to be increased [italics mine]*".⁴⁵

In 1981 SPRI held a conference on the assessment of medical methods and technology. On that occasion, Tore Scherstén, who had much influence within MFR, quoted the words from the Watergate scandal: "Once the toothpaste is out of the tube, it's going to be very hard to get it back in".⁴⁶ Here he was referring to the difficulty of reversing the dynamics of purchase and the diffusion of medical technology, as well as of controlling the rise in associated costs. In the conference proceedings advanced models of technology diffusion were presented, thus illustrating the process of making science of the health care rationalization discourse, *this time relating exclusively to medical technology*.

In 1981, the creation of a "high level body" for the assessment of medical technologies and methods was proposed. Among the representative groups invited to participate in the shaping of a new organization were SPRI, *Landstingsförbundet*, MFR and *Socialstyrelsen*—but not the medical profession. In other words, the question of shaping and establishing medical technology and methods assessment had become an explicitly political/health care issue, giving politicians, administrators and researchers an opportunity to shape their own instruments of power. Making science of the rationalization discourse was thus also part of political goals.

In 1982, Scherstén also argued for a new form of conference in use in the USA, the "consensus conference".⁴⁷ Scherstén and others presented an example of American consensus conference in *Läkartidningen*, and their article dis-

cussed the efficacy and legitimacy of certain technologies, such as CT and MRI, in medical practice. With regard to MRI, the authors pointed out that: "It was emphasized [at the US conference] that *the costs of [MRI] as related to its clinical importance must be assessed first, before a decision can be made about the method [italics mine]*". Thus, it is not only the form of conference that the authors wanted to 'import' from the USA, but also its results. This way of making conclusions from abroad relevant for Sweden suggests further that diffusion studies of medical technology were being made into a science.

In 1983 cost-efficiency analysis of technology was still in the early stages of development in Sweden, and this interest was new but growing. A professor of health care economics, Bengt Jönsson, drew attention to the "need for better assessment of the effects of medical methods", especially in order to acquire *knowledge* about their *cost*. Jönsson defined technology and technology assessment as one of five central means of improving cost-efficiency in health care.⁴⁸

Finally the question "Can we afford new technology?" was explicitly formulated in 1983. The Swedish hospitals' association held its annual meeting, at which its members discussed, among other issues, the question: "Can we afford new medical technology?" Key arguments, which would later become classic, focused on the costs and benefits of technology: in spite of the high cost of purchase, new technology could actually make more efficient use of resources because improvements in efficacy and performance would save time and reduce medical complications for the patient. However, with technological developments in diagnosis and therapy, patients would expect more from health care services—and this would lead to increases in total costs.⁴⁹ Technology thus became understood as part of a complex chain of health care measures, which were difficult to quantify in economic terms.⁵⁰ At the same time other authors pointed out that this concern about the cost of technology was exaggerated: "Equipment stands for a small part of health care costs. The high cost items are those related to personnel, and these are ruled by the decisions of the parliament".⁵¹

The emergence of the cost of medical technology as an explicit subject for debate announced the next stage in the development of the discourse – medical technology would become a topic in its own right from 1984.

In brief: Medical technology had become visible, in explicit economic terms, by 1983. Broadly speaking the answer to the question "Can we afford new medical technology?" had been formulated: "Assess it first!". The medical value of medical technology could no longer be considered as intrinsic,

on a par with its clinical potential alone; its value had to be redefined in economic terms. The dominant discourse no longer focused on whether the best performing medical technology should be used; rather, the purpose of medical technology was now seen as maximizing benefits for health care. Assessment would be conducted on the scientific basis of cost-efficiency analyses, as part of the rationalization of health care, and this rationalization project was also identified as a scientific field.

High-tech medicine vs human care

A dilemma emerged slowly in 1981; it opposed care to medicine's high technology, as different moral values to choose between in an era of defining priorities. This argument was tightly linked to issues of professional and organizational responsibility, of assessment and of CT, and took an increasingly complex ethical line.

My point here is not to enter into a thorough discussion of the ethics involved, nor to reproduce the ethical debates as a whole. However, I would like to explore the moral questions relating to technology which were absent from the earlier discussions about technology in health care.

The increasing atmosphere of crisis produced an ethical dilemma: should greater priority be given to primary care or to high-tech, specialised medicine? This then became an integral part of the debate on rationalization of health care. A new Health and Medical Services Act (*Hälso- och sjukvårdslagen, HSL*) was being drafted during the early 1980s, and identified primary and preventive care as priority issues.⁵² In the early 1980s, primary care had already created its own momentum, though not without criticism. Voices were raised about the county councils' choice of priorities for expanding primary care as "one of the biggest social or socio-medical experiments we have had in a long time".⁵³

In continuation of the crisis anticipated in 1978–1980, the issue of priorities was discussed more concretely in 1981, when primary care versus specialist care became a major axis of the debate.⁵⁴ The general discussion about priorities became bipolar, i.e. the question of priority was defined in terms of choice between two alternatives: further expansion of primary care in health centres versus expansion of high technological specialist medicine at university and regional hospitals. For instance, this "either-or" choice was presented in an editorial in *Läkartidningen* asserting that the continued expansion of priority fields such as primary care would lead directly to 5–10%

cuts in emergency care, a medical specialty heavily dependent on technology.⁵⁵ A debate on surgical priorities produced another highly illustrative argument: if a choice had to be made between the technologically "spectacular" surgery and more mundane "everyday" surgery, then priority must be given to everyday surgery.⁵⁶ It appeared that, in the battle "care vs high-tech", care had the moral advantage.

Other sections of the ethical debate on high technology and human care focused the intrinsic human value of technology. Edgar Borgenhammar took a critical stand as regards technology in an article, "Good morning – brave new health care".⁵⁷ The article's reference to Aldous Huxley's novel emphasized Borgenhammar's intention to create an association with Huxley's dystopia of medico-technologically controlled and designed individuals. Borgenhammar agreed with a view that "recommends [...] *'the healthy alternative' against over-technification*. Not primarily because of the cost, but for us to be able to live on [with] shared values [italics mine]". The double meaning of "the healthy alternative", used as a critical metaphor for a dysfunctioning society and referring to health and care as opposed to technology and highly specialized medicine was morally weighty, as was the explication that follows. Although the issue of costs was not denied, it was first of all on a basis of humanist *values*, suggested Borgenhammar, that we ought to oppose the further technification of health care – and the process may already have gone on too long.

I do not want to make this short quotation a decisive point in the debate on health care, but I want to argue that it is an illustration of an early, growing trend in the 1980s debate on medical technology, which positioned high technology and the further technification of medicine as morally unacceptable, and opposed to the notion of care – which was there defined as the core and primary purpose of medicine. This echoes James Le Fanu's critical argument about the over-technification of care, which this article started with.

I cannot but link this ethical re-evaluation of technology to three major ethical debates in *Läkartidningen* in the 1980s, which were coupled to the difficult issues raised by the use of technology in symbolically central life processes, procreation, birth and death. The first was the introduction of in-vitro fertilization (IVF) in the late 1970s, the second was the increased use of foetal diagnostics in the shadow of the law on abortion from 1974, and the third was the re-definition of death as "cerebral death", linked to issues of artificially maintained life and organ donation in the 1970s.⁵⁸

These specific debates seemed to trigger the establishment of technology-related ethical debates within medicine. The way that a specific technology

– newly developed reproduction technologies in 1982 – became questionable can be seen in two particularly explicit examples. The title of the first article, "Foetal diagnosis – more ethics, less technology?", clearly opposed ethics and technology/technological potential in the process of making difficult decisions in diagnosing malformations in the unborn child. The second example is the debate over the IVF technology, then only recently available in Sweden, in which a contribution was entitled "Human life must never become a research object: Don't look for security in technology".⁵⁹ Here again, technology was suspected of avoiding morally difficult issues by making people concentrate on technical or scientific problems.⁶⁰

However, the debates mentioned above considered the three problematic technologies as specific issues, and did not question medical technology as such. A more explicit contribution to the general debate on the ethical value of medical technology came from Björn Rosendal in 1982, in an article entitled "Medical science is not natural science". This article was harshly critical of the technological-scientific paradigm within medicine. Rosendal described technology as part of the issue because it created an illusion of safety and led to reductionism, quantification and "false objectivity".⁶¹ This argument echoed Jersild's as stated in *House of Babel*: "In the field of clinical research, most people, almost without exception, were content with description. To try to 'understand' was somewhat subjective. To try to find out how people really functioned was not science. Or to be more exact, not natural science. One of the strangest features of modern medicine was just this logical clumsiness: equating science or knowledge with natural science."⁶²

In his contribution Rosendal did not attack technology on the basis of moral arguments and values, but rather his intention was to shed a relativist light on its place in medicine. In other words, it could be argued that the perspective that this text illustrated was not critical of technology *per se*, but of the attitude towards it, i.e. taking technology to be the given and unquestionable future of medicine.

A later contribution asked the question "What kind of medicine do we want and what does it imply about our view upon the individual?" and linked the debate on priorities in health care with the "care vs high-tech" debate.⁶³ The author of the article, Eva Boethius, argued for a "total view" of the individual, as opposed to a technology-related, fragmented and reductionist view.⁶⁴ Or, as Jersild put it: "A common mode of thought through the whole field of medicine was lacking, an overall approach. There was no language common to all".⁶⁵

Boethius also clearly associated technology and the technification of care to the specialization of medicine since World War II.⁶⁶ It was actually the combination of technology and specialization which was guilty of the "dehumanisation" of medicine and care: "We have been getting an increasingly specialised health care during the last decades, in pace with the development of research and technology. Both staff and patients have experienced that the human being has 'disappeared' from health care. We have today 44 medical specialties and 200 subspecialties, each of which is interested in one small part of the human body. [...] As a reaction to this high-technocratic specialised care, the demand for a 'total view' has grown stronger and stronger".⁶⁷

Thus, two ethical discourses on technology emerged between 1980 and 1983, in line with the 'either-or' debate (primary care vs. specialised hospital medicine): on the one hand, the debate focused on the issue of priorities in health care (an "ethification" of this issue?), and on the other, it insisted that the fundamental values of care had been perverted by the public's and doctors' faith in high technology. The meeting point between these two discourses was the view that technology was part of the historical development of health care, including specialization and scientification of medical practice, and that the technification of care had serious ethical consequences.

A Room Of Its Own: Health Care Technology Becomes a Theme Per Se, 1984–1985

Debates about the health care crisis, its origins and possible solutions, became more and more serious from late 1983 and 1984. The issues were discussed on many different levels: organization, politics, economy, professional power, culture, etc. After 1983 "Can we afford care?" became a key question, and a central aspect of that debate was the distribution of resources between primary care and specialised hospital medicine. Because it was intimately linked with specialised care and its costs, technology was also indirectly at stake. Discussion about the importance of primary care led to growing tensions within the political as well as medical circles: "It is necessary", said Gunnar Hofring, Social Democrat vice-director of *Landstingsförbundet* in 1983, "to remove a blockage from within the debate: We politicians are willing to recognise that the hospitals will play a central part, even in the future, when it comes to complicated and emergency care – but then the specialists must also stop saying contemptuously that primary care only involves 'colds and the laying on of hands'".⁶⁸

Primary care was the foremost priority for health care development according to the "new program for the future of health care" for the 1990s and 2000s: HS 90 (*Hälsa- och sjukvård 90*), proposed in 1984.⁶⁹ An important part of the medical profession opposed the introduction of HS 90 and this gave rise to a heated debate in 1984 and 1985.

Ethics became a topic in its own right, and started to appear in medical study programmes. Ethical debates about brain death, IVF, foetus diagnosis and abortion were important in 1984–1985, while discussions about high technology as such tended to disappear from *Läkartidningen* – probably due to the extension of the debate over specific technologies. A last example of general ethical criticism of technology in early 1984 dealt with intensive care and formulated quite clearly the climax reached by scepticism about technology: "Intensive care is going through a crisis. This crisis seems not only to be of an economic nature, but also to depend on a tendency to an exaggerated faith in technological and pharmaceutical methods at the expense of humanity, human warmth and consideration."⁷⁰

Health economics was very much in the spotlight following a series of articles in *Läkartidningen* dedicated to this issue from February 1984.⁷¹ Technology became a topic in its own right in the continuation of the period 1981–1983. Additional precursors could be found in *Läkartidningen* in 1983: one example is a review of Ulf Boström's "Technology in health care – history, present times, and possibilities for the future", and another, an article about radiological equipment which linked the problems of equipment, safety and economy.⁷²

More visible was the way that "technology in health care" became synonymous with "technology assessment on an economic basis" between 1984 and 1985. Moreover, technology assessment became a central issue in health economics. Two of the first four articles in a new series on health economics in *Läkartidningen* centred on medical technology and its assessment, with such evocative titles as "Economy and assessment of medical technology" and "Medical technology, economy, and the secondary effects on society".⁷³ Both promoted improving health care efficiency as a solution for the crisis, and attempted to describe the diffusion of medical methods, including technology. Scientific, economic models for the diffusion of technology and its causes were elicited. Significantly enough, those explicative models included some of the arguments about technology that we have seen earlier: expansion and specialization of health care, the will to invest in capital-intensive devices (such as CT or MRI), the expansion of the patient group for a technology

already available, political pressure and the expansion of the medical body. The implicit message was that all these factors should be controlled according to scientific theories of health economics and assessment, if the diffusion of technology was to be contained.

In other words, the rationalization of technology diffusion had obtained scientific status: a new expert field had been established. MFR was given national responsibility for medical technology assessment in 1984, and invited researchers to apply with project proposals in the field.⁷⁴ The field was thus already in a phase of expansion and establishment; in 1985, MFR published its methodological experiences and demonstrated its ambition to take a leading position in this field internationally.⁷⁵

In 1985 The Ministry of Health and Social Affairs held a conference entitled "Medical technology and future health care", which ended with a statement about the importance of producing surveys and eliciting knowledge rapidly.⁷⁶ This conference showed that discussions had been conducted not only in research forums and at the local level, i.e. hospitals or county councils, but also at the administrative level of national health care authorities.

In October 1984, *Landstingsförbundet's* ban on MRI was revoked. By this time many university hospitals were already in the process of purchasing MRI using research funds or private funds.⁷⁷ *Landstingsförbundet* issued a "milder" recommendation, arguing that, if MRI was to be purchased by more university hospitals, "a wider assessment would be possible".⁷⁸ Instead of recognising the failure of containment measures, *Landstingsförbundet* reformulated its position in more acceptable terms of evaluation and concentration of the technology in regional and university hospitals.

In 1984, the article "Regulation of medical technology in USA: What can we learn?" stated that major issues in "medical technology" might be safety, costs and rules. The influence of USA on Swedish control of medical technology was made explicit by two comparative articles.⁷⁹ Safety issues related to medical technology also regained importance in Sweden; and the debate suggested that cuts in resources were partly responsible for ageing, obsolete and unsafe technology.⁸⁰

An illustration of the evolution of "medical technology" by 1985, in addition to being a health economics issue, could be seen in the program of a meeting organized by Gothenburg's Society of Medicine. Under the title "The role of medical technology in health care", discussions were organized on topics such as the definition of medical technology, safety issues, purchasing issues, technological development and computers in health care.⁸¹

While not expressed in health-economic discussions, much of the attention paid to technology in 1984 and 1985 focused on computers, their introduction and possible applications in health care.⁸² Among other issues, fears about the safety of computers developed into what certain people have called "techno-stress", i.e. all stress "that could be linked to computer technology" – which some considered to be just one more element in a techno-frightened spiral.⁸³

Epilogue

Thus, in less than a decade, medical technology had become a topic *per se*. By 1985, it had become both a visible and important dimension of health care rationalization, as well as giving rise to fundamental questions about its value on economic and ethical grounds.

In the late 1970s and 1980s, this questioning of medical technology seemed to be mostly a part of a process by which politicians sought to take control of the introduction and the use of costly medical methods in an era of difficult economic conditions, and this gave rise to tensions with the medical body which wished to defend what it saw as its legitimate role for making such decisions.

However, in the early 1980s, new discourses emerged from that context, focusing specifically on medical technology. One discourse focused on the assessment of technology according to scientific-economic models, as well as issues of safety and organization by 1985, while the second dealt with ethical issues and questioned the place and moral value of technology in health care. This argument was integral, on the one hand, to debates on the creation of priorities relating to highly specialised hospital medicine and primary care and, on the other hand, to debates relating to specific technologies, such as foetal diagnosis.

By 1985, medical technology had developed into a topic discussed mostly in terms of assessment and health economics, which by then had been recognized as established scientific fields. These new fields of expertise constituted a project for the rationalization of health care, and were promoted both by the medical research community (MFR), national authorities (such as SPRI) and by political figures (*Landstingsförbundet*).

In the light of this analysis, the television programs mentioned in the epilogue to this article appear to be representative of the early 1980s' debate on medical technology. In particular, the panel of experts in *The Health Machine* reflected well the tensions that had developed between the various profession-

al groups, and the ideologies and interests inherent to the question of technology in health care.

One question remains: How representative are sources like *Läkartidningen*? How were discourses on medical technology reflected and constituted in medical practice?⁸⁴ My hope is that this article provides a background against which further empirical studies can be conducted to highlight the relations between technology, medicine, professions, and society.

Abstract: Questioning Medical Technology

In the early 1980s a new, explicit, and critical discourse emerged in Sweden that focused specifically on medical technology. This article analyses how technology became synonymous with issues of safety, organization, and most of all ethics and economic assessment, as reflected in the Swedish medical journal *Läkartidningen*. The present study also aims to situate the emerging discourse on medical technology in the early 1980s context of professional tensions between doctors, politicians, and administrators. Another important contextual aspect is the economic crisis that forced rationalization and priority-making in health care, which constructed primary care and high-technological specialised medicine as two opposed poles of an 'either-or' choice. This was clearly reflected in economic-political and ethical terms. By 1985 medical technology had become a topic in its own right, dominated by health economics and technology assessment, which the author suggests reflects the making of the political issue of control of technology into a science.

The anesthesiologists ruled in Intensive Care, those self-important asses with all their tubes and apparatus. They could keep people alive, that they could, but a janitor could do that with that equipment. As soon as anything began to go wrong, a bell rang or a warning lamp blinked. Couldn't be more difficult than driving a bus. But Intensive Care had no more profound medical knowledge than that. They didn't know what the art of healing was.

The culprit is not technology itself, but the intellectual and emotional immaturity of the medical profession, which seems unable to exert the necessary self-control over its new-found powers.

In the late 1970s, the Swedish physician P. C. Jersild published the controversial novel *House of Babel*. This novel leveled a fundamental criticism against advanced and highly technified hospital care. Twenty years later James Le Fanu brought up a similar argument in *The Rise and Fall of Modern Medicine*. A section of Le Fanu's book was dedicated to the description of a distrust of the *over-technification* of medicine, which, he says, causes many patients to be "hopelessly entrapped by machinery more sophisticated than the ethics gov-

erning its use". Le Fanu traced the concept of over-technification back to the 1980s – after decades during which technology enjoyed a privileged position as a motor of medical development.

Medical technology seems to have become a subject of distrust and questioning in the late 1970s to the early 1980s, and this suspicion still influences us today. This article asks the empirical question of how the medical discourse on technology in Sweden took shape around that supposedly formative moment, the seventies-eighties turn. When did technology become subject to criticism, containment and control in the present history of Swedish medicine?

I wish to thank CESIS (Center of Excellence for Science and Innovation Studies, www.infra.kth.se/cesis) for their financial support to this article.

Noter

- 1 P. C. Jersild, *House of Babel* (Lincoln & London, 1987; orig. *Babels hus* 1978), 117.
- 2 James Le Fanu, *The Rise and Fall of Modern Medicine* (London, 2000), 260–261.
- 3 *Svenska bilder: Sjukhusmagneten*, Broadcast on TV 2, October 10, 1984, 21.00–21.35; *Svenska bilder: Hälsomaskinen*, Broadcast on TV 2, October 15, 1984, 20.00–20.35.
- 4 In Swedish, MRI is referred to as *magnetresonansteknik* (MRT, MR or NMR) or more commonly as *magnetkamera* or *magnetrontgen*. Radiologists are doctors in charge of imaging the body (in Swedish: *radiolog, röntgenläkare*).
- 5 Jersild, *House of Babel*, 201.
- 6 *Utgångspunkter och riktlinjer för det fortsatta arbetet / Hälso- och sjukvård inför 90-talet (HS 90)*, SOU 1981:4, (Stockholm, 1981), 35–44; *Produktions-, kostnads- och produktivitetstutveckling inom offentligt bedrivna hälso- och sjukvård 1960–1980*, Departementserien Finansdepartementet 1985:3, Rapport till Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi (Stockholm, 1985), 28–32; P. Å. Öberg, "80-talet: Vad hjälper ny teknik inom sjukvården om kunskaperna om dess användning brister?" *Läkartidningen (LT)* 77 (1980), 32–34; Medicinska forskningsrådet (MFR), "Blygsamt men ändå positivt", *LT* 77 (1980), 300; Dag Linnarsson, "Recension av Ulf Boström, ed., *Teknik i sjukvård: Historik, nuläge och utvecklingsmöjligheter*", *LT* 80 (1983), 2275; Gösta Tibblin, "Svensk sjukvårdsplanering genom 40 år: Envig mellan läkaren och administratören med politikern som åskådare och domare", *LT*, 76 (1979), 3368–3369; Edgar Borgenhammar, "För mycket administration?", *LT* 79 (1982), 89–90; Carl-Axel Nilsson, "Sjukvårdens byråkratisering", *LT* 81 (1984), 13–14.
- 7 By 'technification' of health care I mean the process of integrating more and more complex technology; making health care more dependent on technology. About medicine's 'structural dependency' on technology, see Stuart S. Blume, *Insight and Industry* (Cambridge, 1992).
- 8 "Räcker slantarna?", *LT* 75 (1978), 1971–1972. All references to and quotes from *LT* are originally in Swedish; all English translations in the present paper are mine.
- 9 "Varför kostar vård dagarna så olika?", *LT* 75 (1978), 2926; "Vinst eller förlust? (II): Hur ska vi klara ett resurstak?", *LT* 75 (1978), 2278; "Vårdens pris", *LT* 75 (1978), 3009.
- 10 See e.g. "Räcker slantarna?", *LT* 75 (1978), 1971–1972.

- 11 "Mera realism!", *LT* 77 (1980), 3-4.
- 12 MFR, "Den medicinska forskningen måste återfå realvärdet!", *LT* 75 (1978), 3417; "Forskningsrådsnämnden begär fördubblat utrustningsanlag", *LT* 76 (1979), 3371; Öberg, "80-talet: Vad hjälper ny teknik inom sjukvården om kunskaperna om dess användning brister?", *LT* 77 (1980), 32-34; MFR, "Blygsamt men ändå positivt", *LT* 77 (1980), 300.
- 13 MFR is in charge of defining research priorities within medicine. Every year it allocates government funds to public medical research projects. MFR is composed of researchers elected within the medical community.
- 14 The question of technical safety, among others in relation to technical ageing, is treated within the broader context of accidents and safety in health care that started to attract special attention in the late 1970s. "Hur göra sjukvården säkrare?", *LT* 77 (1980), 1824-1826; Börje Hallén, "Olyckor och tillbud: Tio års erfarenheter av medicintekniskt säkerhetsarbete", *LT* 77 (1980), 2444-2445.
- 15 "Karolinska", *LT* 77 (1980), 719; "Utskottsuppvaktning: Vårdkris vid Karolinska sjukhuset om budgetförslaget följs", *LT* 77 (1980), 1051; "Preliminär uppgörelse: Karolinska överförs till landstinget 1982: Jämförelse med övriga universitetssjukhus", *LT* 77 (1980), 4742; "Regeringen om regionsjukvården: Örebro sjukhuset får 'dela region' med Uppsala. Lagfäst planeringskyldighet för huvudmännen", *LT* 77 (1980), 2857-2858.
- 16 Margareta Blombäck, "Till kolleger och politiker: Tänk i nya banor så går det att spara pengar och minska lidande", *LT* 77 (1980), 2234-2236.
- 17 SPRI [*Sjukvårdens och socialvårdens planerings- och rationaliseringsinstitut*], symposium mentioned in *LT* 77 (1980), 2150.
- 18 Svenska Läkaresällskapet, "Ej läkarmonopol på landstingens forskningspengar: Tonvikt på utvecklingsarbete", *LT* 77 (1980), 4878-4879.
- 19 Edgar Borgenhammar, "Sjukvårdssystem - en internationell utblick: Har andra länder hittat ett bättre system än vi?", *LT* 75 (1978), 283-287. In Swedish, CT is usually referred to as *datortomografi* or commonly *skiktröntgen*.
- 20 Earl P. Steinberg et al., "X-ray CT and Magnetic Resonance Imagers: Diffusion Patterns and Policy Issues", *The New England Journal of Medicine* 313 (1985), 859-864; Blume, *Insight and Industry*, 183-184.
- 21 Blume, *Insight and Industry*, 183-184; Bettyann Holtzmann Kevles, *Naked to the Bone: Medical Imaging in the Twentieth Century* (Reading, Mass., 1998), 167; Ulf Berggren, *Datortomografins framväxt och spridning* (Lund, 1982); Torgny Greitz, *Intryck från ett halvt sekel svensk neuroradiologi* (Lidingö, 1988), 13.
- 22 That CT was the catalyst of political concerns about medical technology in Sweden was expressed in *Hälso- och sjukvård i internationellt perspektiv / Hälso- och sjukvård inför 90-talet* (HS 90), SOU 1981:3, (Stockholm, 1981), 30.
- 23 Jersild, *House of Babel*, 21-22.
- 24 Per Anders Ahlgren, "När sjukvården måste spara: Planera för den förvirring som uppstår när man tvingas till nedskärningar!", *LT* 78 (1981), 2587-2588.
- 25 "Landstingsförbundets ordförande: Krispaketet från regeringen kostar oss 500-600 milj kr", *LT* 78 (1981), 3555.
- 26 See among others "Verksamheten 81/82", *LT* 78 (1981), 3871-3881; "I huvudrollen?", *LT* 79 (1982), 1855-1856; "Stängda dörrar", *LT* 79 (1982), 3135.
- 27 "Budgetprutning katastrof för Akademiska", *LT* 78 (1981), 3452-3453; "När tillväxten dör...", *LT* 78 (1981), 3987-3988; "Nytt avtal klart för UAS-läkarna vid övergången till landstinget", *LT* 79 (1982), 4887.

- 28 "Kostnad och nytta", *LT* 78 (1981), 4413.
- 29 Kurt Kolstad, "Kostnader i den slutna vården", *LT* 78 (1981), 2864-2866.
- 30 Börje Hallén, "Rapport från Medicintekniska nämnden: Olyckor och tillbud under 1980 mest vid anesthesi- och intensivvård", *LT* 78 (1981), 2444; "Vilket ansvar är förenat med användandet av medicinteknisk utrustning", symposium at *Läkarsällskapets Riksstämman* 1981, *LT* 78 (1981), 3817.
- 31 Anders Nystrand, "Röntgendiagnostiker oroade inför framtiden: Behovet av 'förnyelsekapital' underskattat. Ny teknik behövs, underhållet är eftersatt", *LT* 79 (1982), 2975-2976.
- 32 Paul Edholm, "'Radiofobi': En utbredd åkomma", *LT* 79 (1982), 4382-4383.
- 33 "Konferens med medicintekniker: Vem skall besluta om medicinsk teknik?", *LT* 78 (1981), 1897.
- 34 "Miljardslöseri med skattepengar när sjukvården köper utrustning", *LT* 79 (1982), 3742.
- 35 Bo Lennholm, "Debattpok: 'Landstingens inköpsrutiner orsakar miljardsvinn', överdrivet och generaliserande, anser SPRI-chefen", *LT* 80 (1983), 1883.
- 36 Highly specialised care has developed through an intensive technification and concentration in the 1970s; therefore, specialised care and high-technology are intimately connected issues, as shown in Stanley Joel Reiser, *Medicine and the Reign of Technology* (Cambridge, 1978).
- 37 "Landstingsförbundet kongressar. Fälldin inleder debatt om stat och landsting. Utbildningsfrågor dominerar motionsfloden", *LT* 79 (1982), 2269.
- 38 "LF:s kongress", *LT* 79 (1982), 2525-2526.
- 39 "I huvudrollen?", *LT* 79 (1982), 1855-1856.
- 40 "'Risk för investeringar' - Landstingsförbundet vill vänta med NMR", *LT* 79 (1982), 3770.
- 41 *Utgångspunkter och riktlinjer för det fortsatta arbetet / Hälso- och sjukvård inför 90-talet (HS 90)*, SOU 1981:4, (Stockholm, 1981), 40.
- 42 Henry Danielsson, "Medicinska forskningsrådet begär höjning med 32,6 milj kr. Allmänmedicin, medicinsk teknologi, hälso- och sjukvårdsforskning prioriteras", *LT* 78 (1981), 3583.
- 43 Note that "medical equipment" [*medicinsk teknik*] is a part of "medical technology" [*medicinsk teknolog*] which stands for medical methods in MFR's jargon.
- 44 "Joint initiative of MFR and RmC to assessment of nuclear magnetic resonance (NMR) as medical diagnostic method", (1982), document in folder "Anskaffning NMR - 1981-1982" at The Department of Diagnostic Radiology, Uppsala University Hospital.
- 45 Quote from Henry Danielsson, "Medicinska forskningsrådet begär höjning med 34,7 milj kr: Allmänmedicin, hälso- och sjukvårdsforskning, medicinsk teknologi, forskarkryterier prioriteras", *LT* 79 (1982), 3438. See also Henry Danielsson, "Medicinska forskningsrådet begär 35,9 milj kr mer: Utvärdering av medicinsk teknologi föreslås bli prioriterad forskning", *LT* 80 (1983), 3430.
- 46 Yngve Carlsson, "SPRI-konferens om utvärdering av medicinsk teknologi: Nöd drop från politiker till läkare: Hjälp oss att 'få tandkrämen i tuben igen!'", *LT* 78 (1981), 4421-4424.
- 47 The principle of the consensus conferences is that different professional corps are represented for the purpose of jointly establishing guidelines for medical practice as regards a given method. Tore Scherstén and Björn Smedby, "Svensk konferens om konstgjord höft i vår: Amerikansk consensus-konferens förebild", *LT* 79 (1982), 912-913.

- 48 Bengt Jönsson, "Sjukvårdspolitiska konsekvenser av kostnadsutvecklingen inom svensk sjukvård", *LT* 80 (1983), 2789-2792.
- 49 The same arguments can be found in *Hälsomaskinen*, Broadcast on TV2, October 15, 1984.
- 50 Kristina Husberg, "Sjukvårdsadministratörer om vårdekonomin: Svårt att mäta lönsamhet, men stora vinster kan göras med sjukdomsförebyggande insatser", *LT* 80 (1983), 2476-2477.
- 51 David Finer, "Varannan ny apparat i sjukvården felaktig: Nu skall medicinteknisk provning regleras", *LT* 80 (1983), 4001-4002.
- 52 "Ledare", *LT* 80 (1983), 3.
- 53 On the expansion of primary care, see for instance Lars Isaksson, "Konferens om HS 90: Offensiv hälsovård. Mer primärvårdsforskning", *LT* 78 (1981), 4383.
- 54 Ahlgren, "När sjukvården måste spara", *LT* 78 (1981), 2587-2588.
- 55 "När tillväxten dör...", *LT* 78 (1981), 3987-3988; Hans Fällman, "Landstingspolitiker på symposium: Sjukhusen får central roll också i framtiden men omfördelningar är motiverade och möjliga", *LT* 80 (1983), 4863.
- 56 Ahlgren, "När sjukvården måste spara", *LT* 78 (1981).
- 57 Edgar Borgenhammar, "God morgon - du sköna, nya vård", *LT* 79 (1982), 609-610.
- 58 On IVF, see e.g. Tor Sverne, "Barnets rätt vid insemination bör garanteras genom lagstiftning", *LT* 77 (1980), 3234-3235; "Perspektiv efter in-vitro fertiliseringen", *LT* 79 (1982), 4506-4513. On foetal diagnosis, see e.g. "Medicinsk korrespondens: Har den defekta individen rätt att leva?" *LT* 75 (1978), 3657; "Etiska synpunkter på fosterdiagnostik", *LT* 76 (1979), 2540-2542; Yngve Karlsson, "Det ofödda barnets rätt' etisk nyckelfråga som får aktualitet genom fosterdiagnostiken", *LT* 77 (1980), 1266-1268; Henrik Åkerman, "Prenatal diagnostik - etik och ekonomi 1-2", *LT* 79 (1982), 2439-2442, 2523-2524; "Fosterdiagnostik - mer etik, mindre teknik? Ensidig information kan hindra ett fritt val", *LT* 79 (1982), 4484-4486. For the debate on brain death, see R. Frykholm, "Hjärndödsdebatten i Sverige: Återblick, analys och nomenklaturförslag", *LT* 77 (1980), 904-907.
- 59 Security is an unsatisfactory translation of the Swedish "trygghet". At stake here are *not* questions of technical safety, but of moral/ethical security created by technifying humanly difficult questions.
- 60 "Fosterdiagnostik - mer etik, mindre teknik?", *LT* 79 (1982), 4484-4486; "Perspektiv efter in-vitro fertiliseringen", *LT* 79 (1982), 4506-4513, which includes the paragraph "Mänskligt liv får aldrig bli forskningsobjekt: Sök inte tryggheten i tekniken".
- 61 Björn Rosendal, "Medicinsk vetenskap är inte naturvetenskap", *LT* 79 (1982), 2089-2090.
- 62 Jersild, *House of Babel*, 45.
- 63 Eva Boethius, "Helhetssynen - ett diffust mål för sjukvården: Människosyn och ekonomiska faktorer styr mera", *LT* 80 (1983), 1185-1187.
- 64 The argument that life sciences need a holistic view, as opposed to a mechanistic-atomistic perspective that technology would convey, has its own complex, historical momentum. See e.g. Anne Harrington, *Reenchanted Science: Holism in German culture from Wilhelm II to Hitler* (Princeton, N.J., 1996).
- 65 Jersild, *House of Babel*, 233.
- 66 On how technology has been intertwined with the specialization and concentration of advanced care in the 1960s and 1970s, see Reiser, *Medicine and the Reign of Technology*.

- (Cambridge, 1978). A striking example of this in Sweden is diagnostic radiology; see Berggren, *Datortomografins framväxt och spridning* (Lund, 1982).
- 67 Boethius "Helhetssynen – ett diffust mål för sjukvården", *LT* 80 (1983), 1185–1187.
 - 68 Fällman "Landstingspolitiker på symposium", *LT* 80 (1983), 4863.
 - 69 David Finer, "HS 90 blickar framåt. Primärvården skall få kraftigt ökade resurser. Länsdelsjukhusen får nya uppgifter eller läggs ned", *LT* 81 (1984), 2888–2891.
 - 70 Dag Lundberg, "Modern intensivvård: Självkritiska, psykologiska och etiska aspekter", *LT* 81 (1984), 623–624.
 - 71 Johan Calltorp, "Hälsoekonomi – ett nytt element som kan berika klinik och planering", *LT* 81 (1984), 553–559; Egon Jonsson & Bengt Jönsson, "Hälsoekonomi – ett samlat synsätt för att få effektivare användning av resurser för hälsa", *LT* 81 (1984), 555–559.
 - 72 Linnarsson "Recension av Ulf Boström", *LT* 80 (1983), 2275; Bo Rundelius, "Bättre underhåll av röntgenutrustning reducerar patientdosen, sänker kostnaden", *LT* 80 (1983), 4782–4783.
 - 73 Egon Jonsson and Tore Schersten, "Ekonomi och utvärdering av medicinsk teknologi", *LT* 81 (1984), 1169–1173; Johannes Vang, "Medicinsk teknologi och ekonomi samt de samhälleliga sekundäreffekterna", *LT* 81 (1984), 1175–1181. "Technology" is here to be understood as methods and technical devices.
 - 74 Henry Danielsson, "Medicinska forskningsrådets anslag 1985/86: Två tredjedelar till projektanslag", *LT* 82 (1985), 2352.
 - 75 Bengt Brorsson, "Värdering av medicinsk teknologi: Problem och metoder", *LT* 82 (1985), 615. In 1985 the assessment projects that have been selected to be financed by MFR are announced; one of them is neonatal care which has raised a range of ethical questions, many of them in an economic view, in the previous years. Danielsson "Medicinska forskningsrådets anslag 1985/86" *LT* 82 (1985), 2352. About neonatal care ethical issues, see e.g. Rolf Zetterström, "Etiska problem inom 1980-talets neonatologi", *LT* 83 (1985), 2857–2858.
 - 76 Johan Calltorp, "Konferens om medicinsk teknologi: Snabb information och utvärderingar behövs", *LT* 82 (1985), 1216.
 - 77 Isabelle Dussauge, "Diagnosing Technology: Multiple visions, MRI comes to Sweden", unpublished working paper, 2004).
 - 78 "Landstingsförbundet och MR-tekniken: 'Mjukare' rekommendation accepterar fler enheter", *LT* 81 (1984), 3884.
 - 79 Sven-Eric Bergman, "Utvärdering av medicinsk teknologi i skilda sjukvårdssystem", *LT* 81 (1984), 4256–4257; Ron Gustafson, "Reglering av medicinsk utrustning i USA: Vad kan vi lära?" *LT* 82 (1985), 3313–3315
 - 80 "Privat röntgen hotas av Malmös sparplaner: Patientprotester mot försämringar av vård", *LT* 81 (1984), 2802–2803; Göran Liedström, "Den medicintekniska säkerheten under utredning: Varför inte klinisk prövning av ny utrustning?" *LT* 82 (1985), 4442–4443.
 - 81 "Göteborgs läkaresällskap håller möte med temat 'Medicinteknikens roll i sjukvården'", *LT* 82 (1985), 2927.
 - 82 See e.g. Ulf Nilsson and Ulf Tylén, "Den datoriserade röntgenavdelningen: En snar verklighet?", *LT* 82 (1985), 726–729.
 - 83 "Varning för 'teknostress': Ett nytt modeord", *LT* 82 (1985), 4549.
 - 84 For instance, my study of the early diffusion of MRI in Sweden suggests that radiologists in university hospitals were not affected by the criticism against high-technological medicine when it came to purchase new, complex devices like MRI.

Nina Lykke & Mette Bryld

Bevisets teater

Videnskabsdokumentargenren og læsninger af Lennart Nilsson¹

Inledning

Med eksempler fra den verdensberømte videnskabsfotograf Lennart Nilssons film og fotoserier om menneskelig forplantning vil vi i denne artikel undersøge nogle paradokser, der er karakteristiske for videnskabsdokumentargenren. Vi finder genren interessant, dels fordi den er så populær, og dels fordi den adskiller sig fra mange andre af populærkulturens visuelle genrer. Dominerende dele af videnskabsdokumentargenren synes at udgøre en ø, hvor klassiske moderne konventioner og positivistiske epistemologier er uantastede. På denne ø kan man stadig uden tøven påberåbe sig "det virkelige".¹ Uagtet den ellers nu gængse postmoderne bevidsthed om kameraet som skaber af virkeligheder, opfattes det inden for videnskabsdokumentargenrens mainstream stædigt og stadigt som redskab til mimetisk afbildning af "det virkelige". Bedre kameraer åbner endnu bedre vinduer til "virkeligheden" – det er en grundkonvention for genrens klassiske og stadig gængse former.

En forklaring på, at videnskabsdokumentaren i modsætning til mange andre populærkulturelle genrer ikke i særlig høj grad er blevet postmoderne, kan findes i den tætte forbindelse til naturvidenskab, biomedicin og den positivistiske epistemologi, som stadig behersker kundskabsproduktionen her. Hvad der fascinerer os, er derfor ikke så meget spørgsmålet, om og hvorfor videnskabsdokumentaren gebærder sig moderne. Det, der interesserer os, er derimod de paradokser, der derved produceres – paradokser, der ifølge den franske videnskabssociolog Bruno Latour på en vis måde gør genren "non- eller a-moderne"² i den forstand, at den ikke lever op til sine ultramoderne ambitioner om at åbne et vindue til en "ren" autentisk natur, men tværtimod producerer netværk af sociokulturelle og biologiske aspekter. Med eksempler fra Lennart Nilssons film om menneskelig forplantning vil vi se på nogle af disse paradokser.

Som teoretisk ramme om analysen vil vi tage udgangspunkt i Latours refleksioner over moderne videnskabs paradokser. Det er paradokser, der ifølge Latour hænger sammen med på den ene side videnskabens selv-definere-

de forpligtelse til at adskille det sociokulturelle og det biologiske og på den anden side dens flittige produktion af hybridformer, netværk af sociokulturalitet og biologi, ”kulturbiologier”³. Specielt vil vi tage udgangspunkt i den formulering, som Latour gav af disse to modsatrettede tendenser i moderne videnskab, da han i bogen *We Have Never Been Modern* ironisk formulerede det, han kaldte videnskabens ”Modern Constitution”.⁴ Endvidere vil vi anvende Latours begreb om, at videnskaben for at slå igennem må præsentere sine resultater i dramatisk form via et ”bevisets teater” (”theatre of the proof”)⁵, – et begreb, der senere er blevet udviklet af Stephen Hilgartner, der i bogen *Science on Stage* diskuterer, hvordan expertudsagn i offentligheden iscenesættes i en form, der kan sammenlignes med klassiske dramaer.⁶ De paradokser, der ligger i at præsentere en angiveligt værdineutral positivistisk videnskab i en dramatisk og dermed uundgåeligt partisk og værdiladet form, kan, som vi skal diskutere det, afledes af de generelle paradokser, som ifølge Latour kendetegner videnskabens ”moderne konstitution”.

Vi vil se nærmere på nogle af denne konstitutions paradokser og applicere dem på videnskabsdokumentargenren. Vi vil først generelt præsentere konstitutionen og illustrere aspekter af dens paradoksalitet med en nærlæsning af et klip fra en af Nilssons seneste dokumentarfilm om menneskelig forplantning *Kärlekens Mirakel* (2000).⁷ Dernæst vil vi gå nærmere ind på, hvordan konstitutionen genererer den præsentationsstrategi, som Latour kalder ”bevisets teater”, og eksemplificere med en diskussion af den måde, hvorpå Nilssons forplantningsfilm og fotos er blevet brugt til videnskabeligt at legitimere meget forskellige sexualmoraliske standpunkter og undfangelsesberetninger.

Den ”moderne konstitution”

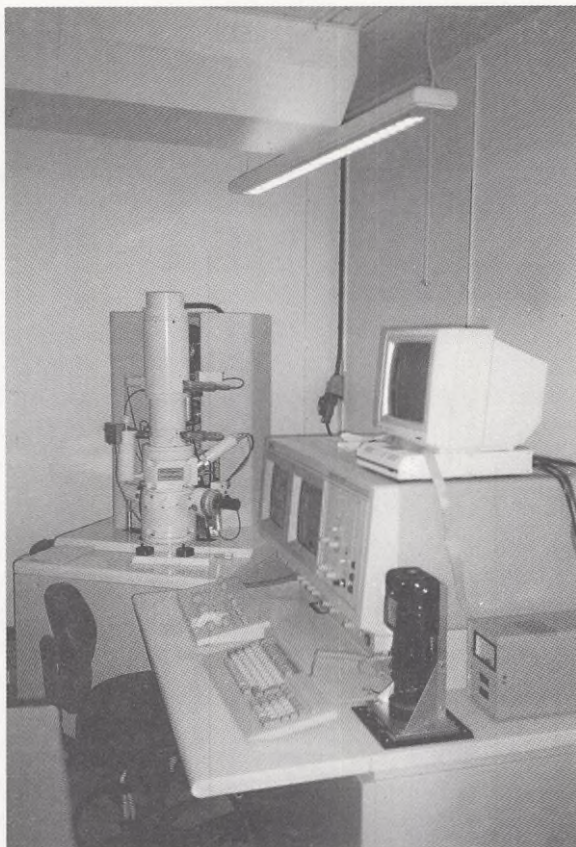
Som indgang til vores beretning om videnskabsdokumentargenrens paradokser vil vi sammenligne den med laboratorieeksperimentet, som det analyseres af Latour.⁸ Vi skal foreslå, at videnskabsdokumentaren og laboratorieeksperimentet har vigtige fællestræk.

Ifølge Latour skabte moderne videnskab et paradoksalt rum, da den opfandt laboratoriet. Laboratoriet er et mærkeligt rum, siger Latour. Dets formål er at få natur og kroppe til at agere ”naturligt” under iscenesatte og menneskeligt kontrollerede betingelser. For at dette skal fungere, er et såkaldt rensesarbejde (”work of purification”) nødvendigt.⁹ Rensesarbejdet i moderne videnskab går ud på, at der ontologisk konstrueres to helt adskilte

zoner: det menneskelige og det ikke-menneskelige. Denne konstruktion gør det muligt at adskille den videnskabelige analyse af ikke-menneskelig materiale fuldstændigt fra analysen af sociale og kulturelle fænomener. Konstruktionen bygger på det epistemologiske grundlag, at både forsker-subjektet og den teknologi, der anvendes, kan agere neutralt og derved sikre adgang til en "ren" transcendent natur. Forsker-subjektet konstrueres som en neutral agent, for så vidt som eksperimentet kan gentages, og gentagelsen dokumenteres og bekræftes af et vidne, det såkaldt "beskedne vidne", som videnskabsmanden Robert Boyle introducerede i det 17. århundrede som led i det videnskabelige eksperiment. Også det teknologiske apparatur betragtes som neutralt. Ifølge de epistemologiske antagelser, som laboratorieeksperimentet er baseret på, repræsenterer teknologien en instrumentel og derfor pålidelig vej til at producere objektiv kundskab om naturlige facts. Det antages, at forsker-subjektets sanser på én og samme tid forbedres og disciplineres til objektivitet af de teknologiske proteser, der bruges som redskaber til kundskabsproduktion i det kontrollerede laboratorieeksperiment.

Hvad den biomedicinske videnskabsdokumentar påberåber sig at gøre, er parallelt til det, der ifølge den fremherskende selvforståelse i moderne naturvidenskab foregår i laboratoriet. Også videnskabsdokumentaren hævder, at den ved en kombination af avancerede visualiseringsteknologier og biomedicinske instrumenter vil vise os kropslige verdener "som de er". Genrekonventionerne positionerer videnskabsfotografen som agent for det "neutralt" agerende forsker-subjekt. Fotografen antages at gøre (videnskabelige) opdagelser med kameraet og hjælpe den "neutralt" bevidning med at gøre de "naturlige" facts tilgængelige i en form, der kan gentages, lige som eksperimentet selv. Desuden tilskrives de involverede visualiseringsteknologier en status, der er parallel med den, som tillægges det teknologiske apparat i laboratorieeksperimentet. De betragtes som proteser, der forbedrer sanserne, in casu: forsker/fotografens synssans ved at give hende/ham bedre adgang til en "ren", transcendent natur. Den illusion om dokumentarisme og realisme, der kulturhistorisk knytter sig til fotografiet, giver yderligere næring til disse ideer. Der er også klare ekkoer af det klassiske begreb om filmen som redskab for videnskabelig analyse af bevægelse, som filmpioneren Eadweard Muybridges' klassiske filmsekvens fra 1870erne med en galloperende hest gav anledning til.

Når Latour imidlertid beskriver laboratorieeksperimentet som paradoksalt, er det, fordi renselsesprocessen ifølge ham imødegås af en anden proces: et hybridiserings- og medieringsarbejde, der underminerer "the Great Divide" mellem det menneskelige og det ikke-menneskelige, forstået som to helt



Lennart Nilsons laboratorium med hans scanning elektronmicroscope.

adskilte ontologiske zoner.¹⁰ Det, som laboratoriet og dets teknologiske setup gør det muligt for os at bevidne, er i Latours beretning ikke naturlige fakta om en "ren" natur, som vi får adgang til gennem teknologisk apparatur ("proteser"), der øger vore sansers muligheder for objektiv iagttagelse. Som Latour ser det, mobiliserer laboratorieeksperimentet tværtimod en blanding af teknologi, sociale relationer, tekster, diskurser og natur, og dets resultater må følgelig betragtes som kulturbiologier, hybrider, netværk eller samkonstruktioner ("co-constructions") af menneskelige og ikke-menneskelige aktører. Set fra denne vinkel kan man ikke finde nogensomhelst spor af "ren" natur i laboratoriet.¹¹

For analytisk at indfange den paradoksikalitet, som renselsesprocessens og hybridiseringsprocessens samvirken indbygger i laboratorieeksperimentet, siger Latour, at moderne videnskab reguleres af det, han ironisk kalder "the Modern Constitution".¹² Denne "konstitution" indeholder en række regler, der gør paradoksikaliteten operationel, således at Naturen på den ene side kan opretholdes som en ultimativ autoritet, mens den på den anden side gøres til objekt og ressource for den uendelige række af profitable transformationer og manipulationer, som den kapitalistiske produktion og teknovidenskaben underkaster den.

Den første regel i konstitutionen – det, Latour kalder dens "first guarantee" – går ud på, at "even though we construct Nature, Nature is as if we did not construct it".¹³ Eller med andre ord: I laboratoriet laver videnskabsudøverne et artificielt set-up, men påberåber sig, at det er den "rene" Natur, der taler.

Når vi sammenligner laboratorieeksperimentet og videnskabsdokumentaren synes det nærliggende at overføre denne regel eller garanti fra den ene til den anden. På den ene side hævder den klassiske videnskabsdokumentarfilm, at den formidler en transparent beskrivelse af naturen – at den viser naturen, som om vi ikke konstruerede den. På den anden side er det klart, at videnskabsdokumentaren generelt og i særdeleshed den undergenre, som vil dokumentere indre kropslige begivenheder, der ikke kan iagttages med det blotte øje, er baseret på en ekstrem teknologificering af blikket og af de forsøgsobjekter, der agerer i filmen. For at give filmtilskuerne adgang til at bevidne de indre kropslige begivenheder på deres fjernsynsskærm er ekstreme fusioner af blik, maskiner og organisk kropsmateriale nødvendige. Endoskoper med påmonterede minikameraer, lysmikroskoper, petriskåle etc. er blot nogle af de mange teknologier, som vi finder i Nilssons laboratorium på Karolinska Institutet. Desuden skal det også nævnes, at en masse teknikker kræves for at gøre studieobjekterne rede til at paradere foran kameraet. For at referere til blot et eksempel blandt mange, så har specielle metalovertræk af studieobjekterne indtil for ganske nylig været nødvendige for at forberede dem til at blive undersøgt og fotograferet med et scanning elektronmikroskop. Disse metalovertræk har betydet, at man kun kunne tage billeder af døde genstande.

Når videnskabsdokumentaren hævder, at den formidler adgang til en "virkelig" natur og samtidig gør dette ved hjælp af en ekstrem teknologisk transformation af både blik og studieobjekter, så kan det betragtes som et paradoks. Der er nærmere bestemt tale om et paradoks, der får videnskabsdoku-

mentaren til at passe perfekt ind i den "moderne konstitution", som Latour beskrev med laboratorieeksperimentet som omdrejningspunkt.

Lige som laboratorieeksperimentet er videnskabsdokumentaren på den ene side baseret på en klippefast tro på den epistemologiske renselsesproces, som ifølge Latour etablerer det menneskelige og det ikke-menneskelige som to adskilte ontologiske zoner, der ifølge konventionen skal analyseres med hver deres metoder og videnskabelige redskaber og aldrig blandes med hinanden. Det, som videnskabsdokumentaren ifølge genrekonventionerne hævder at give adgang til, er "naturlige facts". Parallelt med laboratorieeksperimentet er videnskabsdokumentaren på den anden side totalt indlejret i hybridiseringen af kultur og natur, teknologi og organisme, der ifølge Latour er lige så grundlæggende et element i moderne teknovidenskab som den renselsesproces, som de moderne hele tiden mobiliserer samtidig med, at de ontologisk insisterer på naturens transcendens og "renhed".

På den baggrund vil vi definere videnskabsdokumentaren som en genre, der eksponerer ikke "naturlige" facts, men derimod netop den paradoksalitet, der rummes i Latours "moderne konstitution". I forlængelse af Latours formulering af moderne videnskabs generelle paradoksalitet kan vi sige, at videnskabsdokumentaren fremviser en totalt rekonfigureret natur, som om den overhovedet ikke er konstrueret. Genren involverer en performativitet, der på den ene side hævder at vise os et transparent vindue ud mod en "virkelig" natur samtidig med, at den på anden side mobiliserer alle slags narrative og retoriske greb for at overbevise og endvidere underholde os.

Videnskabsdokumentarfilmen mellem renselse og hybridisering.

Paradokserne i videnskabsdokumentar-genren kan illustreres på forskellige måder. Vi kan se på produktionsprocessen, på dens indvirkning på filmens fortælleforløb, og på modtagelsen af filmen. I dette afsnit vil vi koncentrere os om fortælleforløbet og zoome ind på en lille sekvens fra Nilssons seneste film, *Kärlekens Mirakel* (2000) for at eksemplificere den moderne konstitutions første paradoks og garanti.¹⁴

Kort beskrevet er filmen, som næsten alle Nilssons film om den menneskelige forplantning, på makroniveauet bygget op over en rammefortælling om et heteroseksuelt par (de vordende forældre) og på mikroniveauet over mødet mellem æg og sperm og embryonens og fosterets vækst i livmoderen. I *Kärlekens Mirakel* viser rammefortællingen på makroniveauet et ulasteligt

hvidt par gennemleve highlights i myten om det universelle kærlighedspar: bryllup, samleje, graviditet og fødsel. Til gengæld er historien på mikroniveauet indlejret i en sociobiologisk diskurs om genetisk programmering og forplantningsdrift.

Rammehistorien på makroniveauet foregår i de normale rumlige dimensioner, seerne kender fra hverdagslivet. Omvendt repræsenterer fortællingen på mikroniveauet en verden, hvor rumdimensionerne er radikalt forskellige fra dem, der karakteriserer seernes normalperspektiv. Når filmen bevæger sig mellem scenerne med parret og scenerne med æg, sperm, embryoer og fostre, skifter perspektivet fra en verden med velkendte hverdagsagtige dimensioner til en fremmed verden, hvor alt er anderledes.

Her vil vi sætte fokus på disse skift mellem en verden med almindelige rumdimensioner og en fremmed, anden-verdens-agtig setting: det indre af en livmoder. Det er skift, som redigeringen af filmen lader fremstå som glidende. Filmen er helt igennem redigeret med glidende overgange mellem de to slags verdener (verden på makro- og på mikroniveauet). Resultatet er en understregning af forbindelserne mellem den romantisk-mytiske diskurs om universal kærlighed på makroplanet og den sociobiologiske diskurs om "selviske gener"¹⁵ på mikroplanet. Disse glidende overgange skaber en umiddelbar sansemæssig kontinuitet mellem de to niveauer. Herved understreges det, at verdenerne og diskurserne på de to planer, den romantiske kærligheds makroverden og de selviske geners mikroverden, er uløseligt forbundne.

Et godt eksempel findes i introduktionen af det romantiske par. Her glider et billede inde fra livmoderen, hvor et levende foster ses føre sine hænder sammen, over i et nærbillede af brudgommens og brudens hænder i netop det øjeblik, Han sætter ringen på Hendes finger. Dør-perspektivet fra den fremmede mikroverden og her-perspektivet fra den velkendt dimensionerede makroverden glider elegant sammen, så perspektiverne og diskurserne i de to verdener sammenføjes til en kontinuitet.

Kontinuiteten mellem mikro- og makroplanerne understøtter filmens udtalte normative, naturaliserende og essentialiserende tendens. Romantisk kærlighed og selviske gener er to sider af samme sag, fortæller filmen os, når den forbinder de to niveauer og desuden hævder, at natur/genet er den determinerende faktor.

De glidende overgange mellem de to verdener bevirker også, at tilskuerne glemmer de teknologier, der er på spil. De er hele vejen igennem gemt væk i et "space-off", dvs. bag den scene vi ser på billederne. Der er tale om det, som medieteoretikerne J. D. Bolter og Richard Grusin definerer som en

”logic of transparent immediacy”, der ifølge dem udgør den ene af to generelle tendenser, som kendetegner de nye medieformer, der er eksploderet frem i de sidste årtier.¹⁶ Denne logik om gennemsigtig umiddelbarhed, siger Bolter og Grusin, handler om at skabe en illusion om kontinuitet mellem det afbillede og det ”virkelige”.¹⁷

Tildækningen af det teknologiske produktionsapparat er endnu en faktor, der understøtter filmens naturaliserende tendens. Som tilskuere får vi en følelse af, at vi, helt uden hjælpemidler af nogen art, bliver direkte tilskuere til det mest naturlige og hellige af alle mysterier, kærlighedens og livets mirakel. Og denne følelse forstærkes, når de glidende overgange formidler det budskab, at vi med umærkelig og uundgåelig lethed endog kan skifte mellem makro- og mikroplanet, mellem de naturlige begivenheders ydre og indre rækkefølge.

Etableringen af en sansemæssig kontinuitet, som gør, at vi glemmer den involverede teknologi og føler os hensat til den ”rene”, transcendent natur, er imidlertid ikke den eneste effekt af disse perspektivskift. En vis uorden kommer også til orde, der peger hen imod hybridiseringen.

For at illustrere argumentet omkring hybridisering vil vi sammenligne perspektivskiftet mellem filmens makro- og mikroverden med den flytning til andre verdener, der er karakteristisk for science fiction. Det er en sammenligning, som ligger lige for i biomedicinske videnskabsdokumentarer om det kropslige indre, fordi der er en vis lighed mellem deres mikroverdener, som ofte er beboet af mærkelige og fremmede væsener, og sf-verdenerne.

Science fiction teori diskuterer, hvordan flytningen til andre verdener medfører en diskrepans mellem hverdagsverdenen og den fremmede verden, som de-automatiserer hverdagsperspektivet, og som, i kritisk sf, kan skabe rum for nye synsvinkler på hverdagsverdenen. Dennes taget-for-givethed dekonstrueres, og kritiske perspektiver kan introduceres.

Vi siger ikke, at det myldrer med kritisk øjenåbnende perspektiver i *Kärlekens Mirakel*. Men vi mener i forlængelse af denne sammenligning med sf-genren, at glidningen mellem makro- og mikroverdenen ikke kun tilslører det teknologiske apparat, men paradoksalt nok også gør det mere synligt. I overensstemmelse med science fiction analogien vil vi sammenligne de visuelle effekter af det teknologiske apparat med det, science fiction teoretikeren Darco Suvin har kaldt et *novum* – et æstetisk greb, som han ser som grundlæggende for sf-genren.¹⁸

Suvin definerer dette *novum* som f.eks en vigtig teknologisk innovation, som i fiktionen præsenteres som en given infrastruktur, som konstituerer sf-

universets anderledeshed. Der er tale om en infrastruktur, hvis tilblivelse og beskaffenhed ikke nødvendigvis beskrives direkte i sf-romanen eller filmen. Ikke desto mindre er den meget synligt til stede i det fiktive univers i kraft af sine effekter. At det er muligt at rejse i tid og rum er fx et meget populært *novum* i mange sf-bøger og film.

Vi vil applicere Suvins *novum*-begreb på analysen af videnskabsdokumentarer om mikroverdener og foreslå, at de måder, det teknologiske produktionsapparat fungerer på i repræsentationen af mikroverdener i disse film, kan forstås i analogi med *novum*'et i sf-fortællinger. Vi kan sige, at alle fotografblikkets sofistikerede proteser bliver synlige i filmene på en måde, som kan sammenlignes med et *novum* i sf-film. Tilskuere til sådanne dokumentarfilm introduceres ikke direkte til det cyborgificerede fotografblik, men indirekte – via dets resultater i form af en totalt anderledes dimensioneret verden, der også performer meget anderledes på grund af dens fremmedartede infrastruktur. Med andre ord, en verden hvor livets elementære partikler, celler, æg, sperm, embryoer, mikroorganismer, iscenesat af det cyborgificerede blik, udfører deres fremmedartede koreografi.

På baggrund af denne dobbelte analyse kan vi konkludere, at film som *Kärlekens Mirakel* på den ene side præsenterer sig for tilskuerne som dokumentariske, realistiske, "naturtro" repræsentationer af korrelationen mellem ydre og indre natur, alt imens mikroverdenens mærkelige, fremmedartede setting på den anden side viser tilskuerne hen imod aktørernes cyborgificerede performance. Som Gulliver i Lilliputternes land eller som sf-helten, der efter en rum- og tidsrejse er blevet slynget ind i et parallel-univers, konfronteres vi som tilskuere hele tiden med spørgsmålet om, hvad der har gjort vor tilstedeværelse i disse anderledes verdener mulig? Hvilke teknologiske proteser eller nova har gjort disse mærkelige og eksotiske verdener synlige for os? Hvad er det for nogle sære aktører, som dette protetisk forandrede blik stiller op for os?

Som tilskuere til denne form for videnskabsdokumentarer rekonfigureres vores blik i overensstemmelse med det første paradoks og garantien i Latours "moderne konstitution", der på én gang opretholder og udraderer de materielle og semiotiske forskelle mellem menneskeligt og ikke-menneskeligt, mellem teknologi og natur osv. På den ene side forsøger filmene ihærdigt at forføre tilskuerne med "naturtro" repræsentationer af korrelationer mellem de ydre og indre kropsverdener. På den anden side er showet kun æstetisk effektivt, fordi vi som tilskuere ved eller i det mindste fornemmer, at det, vi beundrer, er den virtuose performance – det forførende smukke resultat af

den biomedicinske mesterfotografers briljante håndtering af et uhyre kompliceret teknologisk apparat, af "The Photographer's Secrets" (som en amerikansk version en film om Nilssons teknikker ikke uden grund hedder).¹⁹ Det paradoksale tryllesnummer, som film og billeder af denne art udfører, går ud på både at understøtte og forplumre tilskuerens forestilling om "naturtro" repræsentationer.²⁰ Det er et trick, som stemmer godt overens med Latours beskrivelse af den "moderne konstitution".

Desuden kan vi i denne dobbelthed se dimensioner af det, som de tidligere nævnte medieforskere Bolter og Grusin ser som to grundtendenser i den aktuelle mediesituation, hvor "the logic of immediacy" samvirker med en "logic of hypermediacy".²¹ Dvs. en situation, der er kendetegnet ved, at medierne – samtidig med at de tilstræber umiddelbarhed – også, fascineret, leger med apparaturets muligheder og peger på deres egen teknologiske formåen. I biomedicinske videnskabsdokumentarfilm om indre kropslige begivenheder intensiveres denne dobbelthed imidlertid. For det første skal "umiddelbarhedens logik" udføre det kunststykke at sætte os i forbindelse ikke med en virkelighed af hverdagslige dimensioner, men tværtimod med en indre-kropslig natur, der samtidig i radikal forstand er konstrueret som "en anden verden". For det andet lægger det særdeles avancerede teknologiske apparat, som det klart fascinerer både videnskabsfotografen og filmproducenterne at beherske virtuost, stærkt op til, at de sætter "hypermedialitetens logik" i spil. Men samtidig kræver den "moderne konstitution" streng disciplin. Fotograf og producent skal agere, som om de kun havde umiddelbarhedens logik for øje.

Videnskabsdokumentaren som bevisets teater

Vi vil nu vende os mod nogle af de kontekster, som Nilssons film og fotos har været brugt i. Med inspiration fra Latour (1993) og Hilgartner (2000) vil vi betragte disse kontekster under den synsvinkel, at de iscenesætter en slags bevisets teater, ("theatre of proof").²²

Når Latour og Hilgartner taler om bevisets teater refererer de til en dobbelthed, der kan betragtes som afledt af det overordnede paradoks i den "moderne konstitution", som vi diskuterede på de foregående sider. Videnskabsdokumentaren er som i øvrigt også den videnskabelige rapport retorisk iscenesat, bygget op dramatisk som det, der i klassisk retorik hedder "persuasio", overtalelsen. Hertil kommer for videnskabsdokumentarens vedkommende desuden det populærvidenskabelige genreprincip, at den skal være

underholdende. På engelsk bruger man begrebet "edutainment" om den blanding af information og underholdning, som kendetegner genren. Men samtidig med, at såvel "persuasio" som "edutainment" kalder på performance og teater, så kræver den "moderne konstitution", at videnskabsdokumentaren samtidig skal foregive at tale med en objektiv videnskabs stemme – en stemme, der legitimerer sin autoritet ved en angivelig neutralitet: et "her er det kun de nøgne kendsgerninger, der taler".

For at illustrere denne dobbelthed vil se på, hvor forskelligt Nilssons forplantningsfilm og fotoserier er blevet "læst" i forskellige kontekster. Nærmere bestemt vil vi give to eksempler på, hvordan de har været mobiliseret for videnskabeligt at underbygge vidt forskellige sexualmoraliske holdninger (eksempel 1) og undfangelsesberetninger (eksempel 2)

Bevisets teater – eksempel 1: Nilsson-fotos mellem anti-abort kampagner og sexuel (kvinde)frigørelse

Først vil vi se på, hvordan Nilssons billeder på den ene side har været mobiliseret som argument i anti-abort kampagner i USA og England i 1980erne og 1990erne og på den anden side brugt i den liberalistiske og delvist præfeministiske sexualoplysningsbevægelse i Sverige i 1960erne.

For folk, der har fulgt den internationale, feministiske debat om abort og ny reproduktionsteknologier, er det en kendt sag, at Nilssons film og fotos på forskellige måder har været brugt i kampen mod fri abort i USA og England i 1980erne og 1990erne. Feministiske forskere har påpeget, hvordan "pro-life"-bevægelsen har gjort flittigt brug af Nilssons film og fotos.²³ De har også vist, hvad det er for elementer i filmene, der så at sige passer ind i abortmodstandernes kristent-fundamentalistiske argumentation om, at abort er det samme som mord. Det er f.eks. de mange portrætter af tommelfingersuttede fostre, der ligner fuldbårne baby-subjekter. Det er portrætter, der synes at fremhæve fostrets status som selvstændigt subjekt, fordi moderens krop ikke figurerer på billedet. På billederne svæver fostrene på næsten guddommelig vis i et kosmosagtigt rum – gulrøde mod en mørkeblå eller sort baggrund, sommetider svøbt i fosterhinden, der lægger sig som et hvidt klæde om den lille krop. For så vidt som vi overhovedet ser spor af moderen på fosterportræterne, påpeger de feministiske analyser, så er hun repræsenteret som hovedløs og depersonaliseret container, som miljø for et hyperpersonaliseret foster. Ved denne repræsentationsform sker der så at sige en "omvending" af forholdet mellem kvinden og fostret: kvinden fremtræder afpersonaliseret,

mens fostret subjektgøres, og denne "omvending" passer særdeles fint ind i det budskab, som abortmodstanderne vil fremføre.

For de engelske og amerikanske feminister, der har kritiseret Nilssons billeder for at imødekomme "pro-life"-retorikken, kommer det klart som en overraskelse, når vi på internationale konferencer har konfronteret dem med, at samme billeder i Sverige har været inddraget i en kontekst, der ideologisk peger i en helt anden retning. Da denne side af Nilssons arbejde ikke er så kendt, heller ikke i Sverige, skal vi uddybe denne anden kontekst lidt mere.

Faktisk spillede Nilssons berømte første foto-serie om menneskelige forplantning fra 1965 en rolle i den svenske seksualoplysningsbevægelse.²⁴ Der blev i forbindelse med publiceringen i *Idun Vecko Journalen* og *Life* i 1965 lavet et særtryk, som indgik i seksualundervisningen i svenske skoler på daværende tidspunkt.²⁵

Da Sverige som det første land i verden i slutningen af 1950erne indførte obligatorisk seksualundervisning i skolerne, skabtes en platform for et nybrydende seksualoplysningsarbejde, som indskrev sig i et diskursivt univers med berøringspunkter til datidens feminisme. Interessant i denne artikels sammenhæng er det, at Nilsson og hans billeder fik en positiv betydning i denne kontekst. Det fremgår af beretninger, som et par af samtidens fortællere for seksualoplysning i skolen har udgivet. Familierådgiver Birgitta Linnér's bog *Sex and Society in Sweden*, der for et amerikansk publikum introducerer den svenske seksualoplysning, herunder undervisningen i emnet i svenske skoler, er f.eks. gennemillustreret af Nilsson.²⁶ Som det beskrives af Linnér, deltog Nilsson også selv, da hans fotoserie afprøvedes som undervisningsmateriale af en af svensk seksualundervisnings pionerer, psykolog og jordemoder, Maj-Briht Bergström-Walan.²⁷ I Bergström-Walans selvbiografi ser vi også et foto, hvor Nilsson for en gang skyld ikke står bag, men derimod foran kamerateeret sammen med en skoleklasse. Vi ser Bergström-Walan ved katederet med Nilssons fotoserie i hånden.²⁸ I et interview med Nilsson, som vi lavede i foråret 2004, genkaldte han sig undervisningen som en god erindring og talte med beundring om Bergström-Walans fantastiske evne til at tale direkte og ligefremt til skolebørnene om alle de tabubelagte emner og på den måde få dem til at slappe af, spørge og snakke frit.

Sammenhængen mellem seksualoplysningsarbejdet og den tidlige feminisme fremgår på forskellige måder af både Bergström-Walans og Linnér's bøger. Også Nilssons arbejde indskrives i denne kontekst. På et af hans fotos i Linnér's bog ser vi en række bøger om ligestilling, sexuel frigørelse etc. ligge spredt ud over et bord.²⁹ Blandt tidligt-feministiske bøger som Eva Mobergs

Kvinnor och människor og danske Inge og Sten Hegelers berømte sexualliberalistiske *Kärlekens ABZ* finder vi her Nilssons verdensberømte fotobog *Ett barn blir till*.³⁰

De to slags kontekster eller "bevisets teater", som vi nu har set Nilssons forplantningsbilleder indskrevet i, ligger milevidt fra hinanden i henseende til sexualmoraliske holdninger, ja, der er nærmest tale om to modpoler. I Reagans USA og Thatchers England kunne billederne bruges til videnskabeligt at underbygge mere eller mindre højrekonservative og kristent-fundamentalistiske abort-modstanderes synspunkter og narrativer om livets begyndelse ved undfangelsen. I 1960ernes Sverige var langt hen samme type billedmateriale et velkomment indslag på liberale sexualoplyseres hylde med undervisningsmaterialer; her repræsenterede de snarere en didaktisk allegori over "naturlig" og "fri sex". For de anglo-amerikanske abortmodstandere kunne billederne give "videnskabeligt belæg" for, at abort var mord, og at det derfor var uforsvarligt at give kvinder ret til selv at bestemme over deres kroppe. Heroverfor repræsenterede billederne for de svenske sexualoplysningsentusiaster et kærkomment redskab til at erstatte de eufemistiske fortællinger om bierne og blomsterne med "virkeligt, videnskabeligt underbyggede" historier om æg, sperm og fostre – historier, der fortæltes med henblik på at nedbryde usunde tabueringer, "bevise" den "nøgne sandhed" om "naturlig, fri sex" og nødvendigheden af at liberalisere sexualmoralen og give kvinder ret til kontrol over egen krop og seksualitet.

Bevisets teater – eksempel 2: Nilssons sperm møder æg-historier – mellem svensk og amerikansk fjernsyn

Vi vil nu gå til to andre eksempler på, hvordan Nilssons billeder er blevet involveret i forskellige former for bevisets teater. Lad os se på, hvordan stort set samme billedmateriale har været mobiliseret til at "bevise" to nærmest diametralt modsatte historier om æggets og spermens møde. Eksemplet drejer sig om to meget forskellige versioner af Nilssons seneste film om menneskelig forplantning:

Kärlekens Mirakel (2000), som vi har introduceret tidligere. Det er en svensk produktion, lavet af Lennart Nilsson og Bo G. Erikson Productions til svensk tv og co-produceret med en række andre europæiske tv-kanaler (BBC, ZDF, RAI m.fl.), et japansk tv-selskab og den amerikanske ikke-kommercielle public service station, NOVA WGBH Boston.

Life's Greatest Miracle (2001), som overraskende nok er den amerikanske coproducent Novas egen – og anderledes – udgave af den svenske original. Den er produceret af Julia Cort, der var medforfatter til manuskriptet til *Kärlekens Mirakel*.

For at gøre en lang historie kort vil vi kun fremhæve én af flere overraskende forskelle mellem de to versioner af denne Nilsson film: Den amerikanske version af fortællingen om mødet mellem æg og sperm bryder radikalt med den utroligt sejlivede biomedicinske retorik omkring menneskelig forplantning, som den feministiske antropolog Emily Martin så vittigt har kritiseret.³¹ Alle Nilssons øvrige produktioner (inkl. *Kärlekens Mirakel*) skriver sig ind i denne traditionelle fallocentriske mesterfortælling, som fremstiller spermen som en Rambo, der foretager en eventyrlig og farlig heltetjære for at mødes med den passivt ventende ægprinsesse.³² Selv om der er sket mindre diskursive opdateringer i *Kärlekens Mirakel*, er hele plottet bygget op over "sperm-armadaens" heltetjære qua dens "kraftværker" (de mandlige gener). Al aktivitet og dramatik er retorisk og narratologisk henlagt til spermen. Ægget er derimod beskrevet i passivformer (det "transporteres" osv.) og i et funktionelt sprog (f.eks. "æggeledertrakten forsøger nu at få ægget ind ...") – et sprog, der stikker stærkt af mod de militært-heroiserende metaforer, som anvendes i beskrivelsen af sædcellen ("armada", "fremrykning", "fænomenale svømmere", "kamp for overlevelse", "vinderen" osv.).

På baggrund af de traditionelle fallocentriske diskurser om mødet mellem æg og sperm er det bemærkelsesværdigt (ja, måske ligefrem et diskursivt "mirakel"!), at rollerne i *Life's Greatest Miracle* nærmest er byttet om. Her er det ikke spermen, men ægcellen og kvindens krop, der styrer showet. De fotografiske optagelser er langt hen de samme som i *Kärlekens Mirakel*, men speakerstemmen fremstiller forløbet på en markant anderledes måde. Både grammatik og fortællestruktur fokuserer nu på de kvindelige elementer som subjekter i processen. De styrer spermens færd ved at "guide", "propel", "alter", "order", og "draw the entire contents of the sperm inside" osv. Når spermen endelig gør noget aktivt som f.eks. at svømme gennem æggelederen, så får vi straks at vide, at disse Rambo-svømmere ikke har mange chancer for at nå ægget. Det har derimod de "slowpokes", som bliver fanget i æggelederens fimrehår for herefter "gradually" at blive "released". Modsat de sædceller, der bare pisker derudaf, har de langsomme den bedste chance for at blive forandret på en sådan måde af kvindekroppen, at de senere kan accepteres af ægget. Det understreges også, at ægget kun lukket spermen ind

i sig, hvis ægget selv og dets følge af "picky" "support cells" tilladet det; "brute force alone" hjælper absolut ikke, fortæller speakerstemmen os. Det er altså det matriarkalsk beskrevne æg, der sætter dagsordenen. "Kongen" er med andre ord her blevet detroniseret af "dronningen".

Forskellen mellem historierne på mikroplanet reflekteres i rammehistorien om de vordende forældre. Både hvad kønsidentitet, klasse og etnicitet angår, er de konstrueret helt anderledes end i *Kärlekens Mirakel*. Det vil imidlertid føre for vidt at komme nærmere ind på her.³³ Derimod kan vi allerede på baggrund af disse korte referencer til de to forskellige undfangelseshistorier konkludere, at vi i det bevisets teater, som begge film er konstrueret som, atter konfronteres med to modpoler. At producere for det svenske statstelevision og at producere for det mere markedsorienterede amerikanske fjernsyn synes at afføde helt forskellige undfangelseshistorier og helt forskellige læsninger af Nilssons billeder. Æg-møder-sperm historien kan i den amerikanske version beskrives som en explicit omvendning af den traditionelle – en omvendning, som foretages på grundlag af stort set det samme videnskabsfotografiske billedmateriale.

Et feministisk-ironisk bevisets teater?

Hvad vi på den ene side vil understrege med de eksempler, vi har trukket frem i artiklens tredje hovedafsnit, er, at nærmest modsatte argumenter kan iscenesættes på baggrund af stort set samme videnskabelige billedmateriale. Når vi grupperer de forskellige slags bevisets teater, som vi har gjort, underminerer vi billedernes status som "objektive" videnskabelige sandheder, der kan bruges som ubetvivlelige argumenter for f.eks. faste sexualmoraliske holdninger og faste forestillinger om distributionen af agens på køn. Den feministisk-ironiske konstruktion af modpoler, som vi har foretaget, skal tjene til at understrege, hvor futilt det er at prøve at begrunde argumenter om socio-kulturelle forhold som f.eks. sexualmoral eller forholdet mellem køn og agens på denne baggrund. Ved den grupperingsøvelse, som vi har foretaget, forvandler vi billederne fra "beviser" til flydende tegn med mangfoldige betydninger, der ikke kan fastlægges én gang for alle.

På den anden side vil vi også betone, at så forskellige de bevisets teatre, vi har set på i tredje del af artiklen, end kan forekomme, så har de ikke desto mindre et vigtigt fællestrekk: Nilssons billeder interPELLERES i alle fire kontekster på grund af deres evne til at tale autoritativt som objektiv og værdineutral videnskab, der tilsyneladende eksponerer den "rene" natur. Den klassiske videnskabsdokumen-

targenre, som billederne i alle eksemplerne indskriver sig i, forlener dem med en særdeles stor autoritet, og alle indskriver sig i det, som Latour kalder videnskabens "moderne konstitution", og som vi har beskrevet i artiklens første del.

En af de pointer, vi har villet illustrere med eksemplerne i artiklens tredje del, er således, at billedernes autoritet er helt afhængig af, at videnskabsdokumentarens publikum er fast forankret i Latours "moderne konstitution" – at alle tror på dens nidkære adskillelse af transcendent natur og teknologisk mediering, af fakta og fiktion. Alle de billedbrugere, som vi har ladet posere for os i artiklens tredje del – anglo-amerikanske abortmodstandere i 1980erne og 1990erne, svenske sexualoplysningsentusiaster i 1960erne, producenter af svensk og amerikansk videnskabs-tv omkring år 2000 – har det tilfælles, at de med deres måde at bruge billederne på, indskriver sig i den "moderne konstitution". Alle etablerer de hver deres bevisets teater, og alle bygger de deres argumenter på den "moderne konstitutions" paradokser. Alle implicerer hver på deres måde, at den rekonfigurerede natur, som billederne fremviser, overhovedet ikke er konstrueret. I det øjeblik de holdt op med at tro på den "moderne konstitution", kunne de ikke opretholde den scientisiske argumentationsform, som de alle benytter.

På baggrund af artiklens diskussion af nogle af den moderne konstitutions paradoksale effekter på videnskabsdokumentaren vil vi heroverfor foreslå, at såvel brugere som producenter af genren reflekterer mere over dens i Latours forstand non-moderne hybriditet, som vi har eksemplificeret i artiklens anden del. En fornyelse af genren kunne måske blive resultatet – og en større grad af kritisk bevidsthed om de budskaber vedrørende genus og kultur, som videnskabsdokumentaren eksponerer.

Abstract: The Theatre of Proof: The Science Documentary Genre and Readings of Lennart Nilsson

With examples from world famous science photographer Lennart Nilsson's films and photo-series on human reproduction, we analyse paradoxes of the science documentary genre. We discuss, how the paradoxes are generated by tensions between, on the one hand, the ultramodern ambitions of the genre, its intentions of opening transparent windows to a "pure" authentic nature, and, on the other hand, its exposure of hybrid networks of sociocultural and biological dimensions and its use of dramatic strategies to present its messages in a both scientifically convincing and entertaining way. As a theoretical frame of reference, we use French science studies scholar Bruno Latour's reflexions on the paradoxes of modern science and his analysis of its strategies of

presentation in the shape of "theatres of proof". We illustrate our points via readings of Nilsson's most recent film on human reproduction *Kärlekens Mirakel* (2000)/*Life's Greatest Miracle* (2001) and with a discussion of the ways, in which his films and photo-series have been used to scientifically legitimize very different sexual morals and conception narratives.

Noter

- 1 Artiklen rummer bearbejdede og stærkt forkortede versioner af to tidligere publicerede artikler om Lennart Nilsson; nemlig N. Lykke og M. Bryld, "Fra Rambo-sperm til æggedronninger: To versioner af videnskabsfotografen Lennart Nilssons film om den menneskelige forplantning", i *Kvinder, Køn & Forskning*, 11, no 3 (2002), 8–21, samt N. Lykke og M. Bryld, "Kønsceller, mikrober og mariehøns: Videnskabsdokumentarens cyborgblik", i *Cyberkulturer og rekonfigurationer*, Mette Bryld og Randi Markussen, red. (København, 2003), 175–211.
- 2 Brian Winston, *Claiming the Real: The Documentary Film Revisited* (London, 1995).
- 3 Bruno Latour, *We Have Never Been Modern* (New York, London, 1993), 47.
- 4 Nina Lykke, "Sundhed – en postpositivistisk hybrid?", i *Sundhed – mellem biologi og kultur: En bog om ny sundhedsbegreber*, Anne Scott Sørensen og Christine Dalgård, red. (København, 1999), 143–163.
- 5 Latour *We Have Never Been Modern*, 32; idem, *The Pasteurization of France* (Cambridge, Mass., 1988), 90 ff.
- 6 Stephen Hilgartner, *Science on Stage: Expert Advice as Public Drama* (Stanford, Calif., 2000).
- 7 Lennart Nilsson, *Kärlekens Mirakel*, SVT, vist 10. januar 2000.
- 8 Bruno Latour, *Science in Action* (Cambridge, Mass., 1987) og Latour, *We Have Never Been Modern*.
- 9 Latour, *We Have Never Been Modern*, 11.
- 10 Ibid., 97.
- 11 Donna Haraway, "The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Others", i *Cultural Studies*, L. Grossberg, C. Nelson, P. Treichler, red. (London, New York, 1992), 295–338, 296.
- 12 Latour, *We Have Never Been Modern*, 32.
- 13 Ibid.
- 14 For en mere udførlig analyse af filmen, se Nina Lykke og Mette Bryld, "Kønsceller, mikrober og mariehøns: Videnskabsdokumentarens cyborgblik", 175–211.
- 15 Richard Dawkins, *The Selfish Gene* (Oxford, 1976).
- 16 Jay David Bolter & Richard Grusin, *Remediation: Understanding New Media* (Cambridge, Mass., 2000), 21 ff.
- 17 Ibid., 25.
- 18 Darko Suvin, *Metamorphoses of Science Fiction: On the Poetics and History of a Literary Genre* (New Haven, CT, and London, 1979).
- 19 Lennart Nilsson, *The Photographer's Secrets* (Boston, 1996).
- 20 For en nærmere analyse af denne type dobbelthed, se også Mette Bryld & Nina Lykke, *Cosmodolphins: Feminist Cultural Studies of Technology, Animals and the Sacred* (London, 2000), 2–7.

- 21 Bolter & Grusin, *Remediation: Understanding New Media*, 31 f.
- 22 Latour, *The Pasteurization of France*, 85 f.; Hilgartner, *Science on Stage*, 19.
- 23 F. eks. Sarah Franklin, Celia Lury and Jackie Stacey, red., *Off-Centre: Feminism and Cultural Studies* (London, 1991); Barbara Duden, *Disembodying Women* (Cambridge, Mass., 1993); Karen Newman, *Fetal Positions: Individualism, Science, Visuality* (Stanford, Cal., 1996); Valeri Hartouni, *Cultural Conceptions: On Reproductive Technologies and the Remaking of Life* (London, Minneapolis, 1997); S. Franklin, C. Lury and J. Stacey, *Global Nature, Global Culture* (London, 2000).
- 24 Lennart Nilsson, *Ett barn blir till* (Stockholm, 1965).
- 25 Lennart Nilsson, "The Drama of Life before Birth", *Life Magazine* (30 april 1965). Svensk version, *Idun Vecko Journalen* (1 okt. 1965).
- 26 Birgitta Linnér, *Sex and Society in Sweden* (New York, 1967).
- 27 *Ibid.*, 94.
- 28 Maj-Briht Bergström-Walan, *Passioner* (Stockholm, 1987), 70.
- 29 Linnér, *Sex and Society in Sweden*, 50.
- 30 Eva Moberg, *Kvinnor och människor* (Stockholm, 1962); Inge og Sten Hegeler, *Kärlekens ABZ* (Stockholm, 1962); Lennart Nilsson, *Ett barn blir till*.
- 31 Lennart Nilsson, *Life's Greatest Miracle* (Boston, 2001). Vist på NOVA 21.11.01.
- 32 Emily Martin, "The Egg and the Sperm: How Science Has Constructed a Romance Based on Stereotypical Male-Female Roles", *Signs* 16 (1991), 485–501.
- 33 Carol A. Stable, "Shooting the Mother: Fetal Photography and the Politics of Disappearance", *Camera Obscura* 28 (1992), 179–205.
- 34 En mere udførlige analyse af forskellene mellem de to filmversioner findes i N. Lykke og M. Bryld, "Fra Rambo-sperm til æggedronninger", 8–21.

Anna Bengtsson

Bärande utveckling?

Om svensk bostadspolitik och byggteknisk förnyelse

Inledning

En av de flitigast debatterade frågorna i riksdagsvalet 2002 var hur Sverige ska komma tillrätta med bristen på bostäder. Flera mått på problemet hade tagits fram. Bland annat visade statistik från SCB att endast en procent av de bostäder som producerades under år 2000 var lediga vid årets utgång, medan motsvarande siffra tio år tidigare, 1991, var tolv procent. Det faktum att en ökad efterfrågan på bostäder inte medfört motsvarande ökning i byggandet förklarades ofta i debatten av de höga byggkostnaderna. Bland annat visade siffror från SCB att både faktorprisindex, som är ett mått på priset på produktionsfaktorer såsom material, löner och maskiner, och byggprisindex, som mäter prisutvecklingen på nyproducerade bostäder, ökat mycket mer än konsumentprisindex. Den svenska boendekostnaden i procent av totala kostnader var år 2000 28,3 %, vilket enligt en EU-rapport är en av de högsta i Europa.¹

De åsikterna som ventilerades i debatten om hur Sverige ska komma tillrätta med bostads- och byggkostnadsproblemet var av varierande natur. Vissa politiker förespråkade skattereduktioner på flerfamiljshus, andra en sänkning av momsen på bostadsbyggande, medan vissa menade att andra typer av subventioner och/eller att tillskapandet av en ökad konkurrens mellan byggföretagen för att stimulera marknaden var lösningen på problemet. Den här artikeln är inget försök att driva politiska argument kring vad som var eller är "den rätta vägen" i byggkostnadsfrågan. Däremot är artikeln ett försök att närmare studera och diskutera den inverkan som statlig styrning har på vårt bostadsbyggande och mer specifikt på förutsättningarna för teknikutveckling inom byggnadssektorn. Artikeln är baserad på min avhandling där omgivningsfaktorer påverkan på teknikutveckling inom byggbranschen diskuterades utifrån ett industriellt nätverksperspektiv.³

Artikeln inleds med en kort summering av de förändringar från ett skråbaserat hantverk till en betydligt mer storskalig industriell produktion, som svensk byggindustri genomgått från förra sekelskiftet och fram till miljonprogrammets dagar. I denna beskrivning, liksom i den efterföljande fördjupningen i ett relativt nutida utvecklingsarbete inom svensk byggindustri, kan en

statlig interaktion med de industriella aktörerna skönjas. Denna interaktion kommer att diskuteras närmare i en avslutande reflektion.

Byggteknisk utveckling med statlig interaktion

Under de senaste hundra åren har den svenska byggnadssektorn, sitt rykte om stark teknologisk konservatism till trots, genomgått stora förändringar. Den omfattande inflyttningen till städerna under 1800-talets slut innebar, till exempel, många omdaningar ur såväl boende- som byggandesynpunkt. Stockholms invånarantal tredubblades på femtio år, från 100 000 invånare 1850 till 300 000 vid sekelskiftet. Många var fattiga och arbetslösa, samtidigt som den snabba urbaniseringen drev upp hyrorna för de bostäder som stod till buds. Kvaliteten på de nya bostäder som byggdes för att möta den snabbt ökande efterfrågan var låg, bland annat på grund av korta produktionstider. Arbetsförhållandena på byggarbetsplatserna var också svåra. Arbetsdagarna var långa, tolv timmars arbete om dagen ingen ovanlighet och arbetsplatsolyckorna var vanligt förekommande, liksom uppkomsten av strejker och andra konflikter på byggarbetsplatserna. Det första fackförbundet för byggnadsarbetare bildades runt 1875, och arbetsgivarna startade Stockholms Byggnästareförening år 1889. Det skulle dock dröja ytterligare tio år, till 1899, innan det första byggnadsavtalet i Stockholm undertecknades. I avtalet angavs en arbetstid på tio timmar och en minimilön fastställdes.⁴

Även om sten- och tegelbyggnader hade blivit mer förekommande i stadsbilden runt det förra sekelskiftet så var träkonstruktioner fortfarande vanliga. Det var inte heller ovanligt med bränder i de ofta mycket tätt liggande bostadskvarteren. Listan på stadsbränder under 1700- och 1800-talet kan göras lång. Till de mer välkända hör branden i Uppsala 1702, i Härnösand 1721, i Falun 1761, i Karlstad 1865, i Gävle 1869 och i Hudiksvall 1870. Den stadsbrand som åtminstone i efterhand blivit utpekad som droppen som urholkade stenen är dock Sundsvallsbranden i juni 1888. Sundsvallsbranden beskrivs nämligen som den brand som låg till grund för det förbud mot användning av trä i bostadshus med mer än två våningar som infördes i Sverige i början på 1900-talet.⁵ Branden som eldhärjade Sundsvalls innerstad var omfattande, nästan fyrahundra byggnader totalförstördes och niotusen Sundsvallsbor blev bostadslösa. Det kan ses som lite ironiskt att stora delar av det kapital som krävdes för att restaurera staden, i sten, påstås ha kommit från sågverksindustrin som vid tiden för stadsbranden var mycket lönsam. Ett sågverk utanför Sundsvall, Tunadal, hade 1849 investerat i Sveriges första ångsåg. Tjugo år

senare hade ytterligare femton ångsågar tillkommit i området runt Sundsvall, vars sågverksindustri svarade för stora delar av exporten från norra Sverige.⁶

Även om de sten- och tegelhus som byggdes i Sundsvall och på annat håll efter träförbudets införande hade en relativt "modern" framtoning i jämförelse med gamla tiders träkonstruktioner, så var produktionsmetoderna fortfarande hantverksmässiga. Fram till sekelskiftet hade ersättning för byggnadsarbete utbetalats löpande av byggherren, men nu hade ett anbudsförfarande med fasta priser börjat användas mer generellt i takt med att kapitalmarknad och låneinstitut utvecklats.⁷ Tidigare hade också i stort sett alla produkter som behövdes i byggnationen, såsom exempelvis fönster och färg, tillverkats på byggarbetsplatsen. På 1920- och 30-talet började dock flera distributörer att erbjuda byggprodukter.⁸ På 1930- och 40-talet ökade också statens engagemang i bygg- och bostadssektorn. För att åstadkomma en effektiv höjning av människors levnadsstandard ansågs det nödvändigt med en statlig finansiering av bostadsbyggandet. Regeringen deklarerade också att alla medborgare skulle ha rätt till drägliga levnadsvillkor till låga kostnader, och speciella bostadssubventioner för låginkomsttagare inrättades. Staten ansåg att en höjning av levnadsstandarden skulle medföra en ökad efterfrågan på bostäder, vilket i sin tur skulle stimulera byggnadssektorn så att fler bostäder byggdes. För att hålla nere byggnadskostnaderna ville staten dessutom arbeta för en rationalisering av byggmetoderna. Istället för att arbeta emot de industriella rationaliserings- och specialiseringsprinciperna borde dessa enligt den då rådande funktionalistiska andan anammas.⁹

Det var egentligen först efter denna första "industrialisering" av bostadsbyggandet som de stora anläggningsföretagen blev intresserade. Dessa hade tillkommit, eller i vart fall vuxit sig starkare, genom en annan svensk infrastrukturell satsning: tillkomsten av det statliga järnvägsnätet. Byggandet av järnvägsnätet påbörjades 1855, fem år senare fanns femhundra kilometer järnvägsräls och vid sekelskiftet var järnvägsnätet utbyggt så att det fanns totalt ca elvatusen kilometer i landet. Skanska, som grundades 1887 under namnet Skånska Cementgjuteriet som en avknoppning från Skånska Cement (nuvarande Euroc), arbetade under sina tidiga företagsår enbart med konstruktion av järnvägar, broar och andra tunga anläggningsarbeten. Med en resurs- och kunskapsbas från anläggningssidan skulle de dock, tillsammans med andra stora anläggningsföretag, komma att bli ledande i ansträngningarna att mekanisera byggarbetsplatserna på 50-talet. Stora summor investerades i kapitalintensiva maskiner och utrustning, en satsning som uppmuntrades av staten som 1952 startade en speciell fond för maskinlån och som 1959 antog enhetliga byggnadsregler för hela landet.¹⁰

Betongens frammarsch som konstruktionsmaterial var överväldigande, eller som det uttrycks av Björk et al. (1984); "Betongstommar tog över snabbt och totalt". Från 1950-talet och framåt byggdes i stort sett alla flervåningshus i betong, vilket också medförde att konstruktionssätt förändrades från bärande ytter- och hjärtväggar till bokhyllkonstruktioner med icke-bärande fasadbeklädnad. Höjda löner och brist på arbetskraft skyndade på utvecklingen mot en mer effektiv bostadsproduktion, vilken skulle åstadkommas med hjälp av betongstommar och prefabricering. Liksom idag sågs ansträngningarna att flytta mer av produktionen från byggarbetsplatsen och in i fabriker som en generell lösning på effektivitetsproblemet. Flera fabriker för tillverkning av betongelement startades. Dock krävde fabriksproduktion och transport av de ofta mycket tunga betongelementen stora investeringar, vilka i sin tur ställde krav på stora serier för att företagen skulle uppnå lönsamhet. Det här var något som staten skulle visa sig villig att hjälpa till med att skapa.¹¹

Baserat på Bostadsbyggnadsutredningens rapport "Höjd bostadsstandard" SOU 1965:32 tog riksdagen 1965 nämligen beslut om det så kallade miljonprogrammet med ett tioårigt produktionsmål på en miljon lägenheter. För att nå måluppfyllelse blev prefabricering av betongelement och fasader den (än mer) etablerade produktionsmetoden, och byggnadsprojekten designades för stora serier av likartade byggnader. Små lokala byggare hade svårt att konkurrera om dessa stora byggnadsprojekt och köptes antingen upp av de stora bygg- och anläggningsbolagen, eller valde att koncentrera sin verksamhet till reparationer och ombyggnationer.¹² De stora bolagen å sin sida fortsatte att investera i fabriker och maskinpark, vilket medförde ännu högre produktivitetskrav. Som ett mått på den mekanisering av byggandet som genomfördes vid tiden kan nämnas att antalet tornkranar i Sverige var ett fåtal 1950, tusen 1960 och tretusen 1965. Miljonprogrammet har i efterhand fått ta emot mycket kritik, men måste trots allt ses som framgångsrikt på många sätt i och med att bostadsbristen bemästrades och boendekostnaderna drastiskt sänktes. Miljonprogrammet har också, kanske just på grund av de relativt extrema villkor som skapades, gett viktiga lärdomar för det fortsatta byggandet.¹³

Byggkostnadssänkningar möjliga genom ny lagändring?

Vid 1990-talets början sågs statens kostnader för bostadssubventionering som allt för kostsamt för regeringen och för samhället och man enades om en likvidering av systemet. Staten började återigen arbeta för en sänkning av byggkostnaderna som på nytt skjutit i höjden, något som bland annat förklarades

av en produktionsstopp under 1980-talets senare del. Produktionskostnaden per kvadratmeter bostadsyta hade ökat med åttiosex procent mellan 1968 och 1993. Delar av höjningen gick att härröra till höjd bostadsstandard och mer central bostadsproduktion, men faktum kvarstod att kostnaderna ökat markant och att kostnadsökningen var större i Sverige än på de flesta andra håll.¹⁴

Byggkostnadsänkningarna skulle denna gång åstadkommas genom avregleringar och genom avförandet av normer inom byggsektorn. I korthet kan man säga att staten hoppades att mer frihet till byggföretagen skulle öka konkurrensen, effektiviteten och innovationskraften. De statliga satsningarna inom byggsektorn vid tiden ska också för att ge en mer rättvisande bild, relateras till den "uropeisering" som pågick, det vill säga i det här fallet till de försök som gjordes inom bland annat byggsektorn för att harmonisera de nationella regleringarna. Den europeiska trenden var vid tiden i riktning mot funktionsbaserade regleringar, det vill säga mot regleringar som angav funktionskrav snarare än till exempel materialbaserade preskriptioner eller förbud. I linje med denna satsning infördes den 1 januari 1994 nya byggregler i BBR94,¹⁵ vilken till största del var just funktionsbaserad.¹⁶ För att se utfallet på de parametrar som staten själva angav som önskvärda att höja med hjälp av avregleringen; konkurrensen, effektiviteten och innovationskraften, ska vi nedan följa en byggnadsteknisk satsning som möjliggjordes tack vare den beskrivna ändringen i byggnadslagstiftningen.

Den aktuella ansträngningen sammanhänger med att det under 1980- och 90-talet pågick flera svenska satsningar på trä. Sverige och övriga nordiska länder hade börjat arbeta med sina så kallade komparativa fördelar mot andra europeiska länder, och trä – materialet och industrin som arbetade med detta – ansågs av många som ett område väl värt strategiska satsningar för att stärka vår konkurrenskraft och produktivitet.¹⁷ Sven Thelandersson, professor i konstruktionslära vid Lunds Tekniska Högskola beskriver fenomenet; "Man hade på 1980-talet börjat identifiera träresursen som ett viktigt område. Statliga forskningsinstitutioner var intresserade av att få igång mer forskning i trärelaterade frågor."¹⁸ Som ett exempel på de satsningar som genomfördes kan nämnas att Nordisk Industrifond (NI) 1993 initierade Nordic Wood, ett forsknings- och utvecklingsprogram för skogsindustrin med syfte att öka träanvändningen. Programbudgeten på 130 miljoner kronor samfinansierades av de nationella forsknings- och utvecklingsfonderna (NUTEK i Sverige) och de nordiska skogsindustrierna. Ett av de applikationsområden som skog- och tränäringen ville arbeta mer med var byggnadsindustrin, och intresset var faktiskt ömsesidigt.¹⁹

Ungefär samtidigt hade nämligen Svenska Fastighetsägarföreningen, Utvecklingsfonden för svensk byggnadsindustri och Skanska Bostäder Stockholm enats om en undersökning av de amerikanska byggnadsteknikerna och de fördelar som dessa kunde innebära ur bland annat kostnadssynpunkt. Undersökningen genomfördes under 1993 i samarbete med the Department of Housing and Development (HUD) i Washington och flera intressanta lärdomar drogs ur ett svenskt perspektiv.²⁰ Bland annat kunde stora skillnader mellan de två ländernas konstruktionstekniska lösningar påvisas. Medan betong var standard i de svenska flerfamiljshusen så byggdes mer än nittio procent av de amerikanska husen med en stomkonstruktion i trä. Stora skillnader kunde också urskiljas i både kostnader och tidsåtgång vid en jämförelse mellan de svenska och amerikanska byggena; "Det amerikanska fyrvåningshuset med en trästomme och utan hiss var 45 procent billigare, vilket förklarar varför mer än 90 procent av de amerikanska flerfamiljshusen byggs med trästomme och varför denna byggnadstyp har varit populär i hundratals år. Amerikaner har en rik erfarenhet av trästomme konstruktioner och använder en del unika konstruktionsmetoder."²¹ I undersökningen försökte man också att ta hänsyn till andra faktorer som kunde påverka skillnaderna i produktionskostnader. Bland annat gjordes jämförelser av lokalisering, klimat, markkostnader, avgifter och valutakurser. Slutsatsen var att kostnadskillnaderna emellertid till stora delar sammanhänge med skillnaden i konstruktionsmaterial och teknologier, "alla beräkningar pekar på en sänkning i jämförelse med traditionella tekniker. Träkonstruktionstekniken kan därför bli ett medel för att sänka de allt för höga kostnaderna i Sverige för produktion av flerfamiljshus."²²

Konstruktionstekniska förändringar genomförs

Satsningarna på skogsindustrin och på byggkostnadsänkningar genom ett anammande av de amerikanska konstruktionsmetoderna medförde sammantaget att det fanns ett redan upparbetat intresse för en satsning på träkonstruktionssidan när den svenska lagändringen i BBR94 trädde i kraft. Det hade under lagarbetet inte varit självklart att lagstiftningen skulle få sin funktionsbaserade karaktär vad gällde stomval, men tester som genomförts på industriforskningsinstitutet för träteknisk forskning, Träteck, hade inte påvisat någon ökad brandrisk vid träanvändning och slutsatsen drogs att lagstiftarna vid förbudstillfället antagligen hade blandat samman trästommar och träfasader och dragit båda över en kam.²³ Detta trots att; "trä är – när det

används korrekt – ett brandsäkert material med, i vissa applikationer, bättre brandkaraktäristik än t.ex. stål, som mjuknar och förlorar sin bärförmåga även om det är icke-brännbart.”²⁴ De tekniska lösningar som genomfördes i flervåningshus med trästomme skulle behöva testas och dokumenteras, men i övrigt kvarstod därför inga formella hinder efter lagändringen.²⁵

Idén till det som skulle bli det ena av de första två byggprojekten som genomfördes i Sverige efter lagändringen och där träkonstruktionsmetoden testades hade myntats redan innan lagstiftningen var klar. Det var Södra Timber, trädivisionen i Sveriges största skogsägarförening Södra Skogsägarna, som hade startat en sexårig 33 miljoners satsning på träforskning, och i ett samarbete med Lunds Tekniska Högskola kommit fram till att detta var något de ville arbeta vidare med. Genom ett realiserat byggprojekt skulle de forskningsresultat som togs fram kunna testas på riktigt och satsningen skulle dessutom ge önskvärd publicitet. I september 1993 arrangerades därför en arkitekt- och konstruktionstävling med inbjudna företag och ett vinnande bidrag till projektet Wälludden i Växjö korades i mars 1994.²⁶

Det andra av de första två flervåningsträhusen som byggdes efter lagändringen startades något senare, men skulle komma att färdigställas tidigare. Projektet Orgelbänken, som initierades och genomfördes av Skanska med Linköpings hyresrättsbolag Stångåstaden som beställare, hade egentligen projekterats ett par år tidigare som traditionellt betonghus. Projektet hade lagts på is på grund av en vikande efterfrågan och togs nu åter upp av Skanska som varit involverade i den amerikanska undersökningen av träbyggnadstekniken och ville testa sina nya lärdomar på svenska förhållanden. Efter att omprojekteringen av Orgelbänken var klar skulle det emellertid visa sig att Skanska gavs möjlighet att gå in som byggare även i Wälluddenprojektet i Växjö.²⁷

De två byggprojekten motiverades till stora delar av kostnadsargument. Träkonstruktionsmetoden resulterade i lägre produktionskostnader än gängse produktionskostnader i Sverige när den användes i USA och behovet av kostnadsänkningar var enligt många bedömare akut. Dock skulle introduktionen, eller reintroduktionen om man så vill, visa sig mer svårhanterad än vad som hade förutsetts. Bland annat skulle det visa sig att resursinbäddning inom den befintliga strukturen där betong hade dominerat under en så lång tid skulle sätta många och ibland helt oväntade käppar i hjulet.²⁸

I jämförelserna mellan de amerikanska och de svenska byggförhållandena hade man kunnat konstatera att brandföreskrifterna var mycket snarlika, vilket de svenska industrirepresentanterna hade tolkat som att den svenska praxisen för brandsäkring av träkonstruktioner skulle komma att få en utform-

ning liknande den amerikanska. Så blev inte fallet. Det visade sig nämligen under testningen av de tekniska lösningarna till de första två byggena att de svenska kraven skulle innebära dubbla mängden gipsskivor mot amerikansk praxis. De svenska utredarna var förbryllade och konstaterade uppgivet; "Slutsatsen måste antingen vara att de svenska gipsskivorna är av betydligt sämre kvalitet än de amerikanska, att de amerikanska konstruktionerna är mindre säkra, eller att våra metoder och kriterier är onödigt konservativa."²⁹ Vid närmare granskning av de amerikanska lösningarna fann utredarna att många av dessa konstruktioner inte skulle uppfylla de europeiska kraven om de producerades i Sverige av motsvarande svenska material och dimensioner. De fann också flera skäl till detta. De amerikanska brandföreskrifterna visade sig vara gamla; hälften var från 1960-talet och i några fall hade de tillkommit så tidigt som på 1940-talet. Byggmaterialen har utvecklats sedan dess, vilket medförde att vissa av dem inte längre uppfyllde kraven. Utredarna hittade också skillnader i virkeskvalitet och i hur urvalet av virke för brandtesterna togs fram, samt i valet av isolermaterial. Dessutom hade de två länderna olika praxis i brandtesternas utformning.³⁰

Resultatet av skillnaden var förödande ur kostnadssynpunkt, speciellt i byggnationer med mer än tre våningar eftersom brandföreskriften är så utformad att varje brandcell då måste klara ytterligare trettio minuters brand. De tidiga träbyggnaderna blev i praktiken lika mycket gipsskivehus som de blev trähus och arbetskostnaderna för att skruva gips blev betydligt högre än vad utredarna hade kalkylerat med initialt. En förändring till en situation mer lik den amerikanska skulle kräva alternativa lösningar, vilket skulle ta tid och kräva att fler företag och/eller institutioner involverades. En lösning på problemet som diskuterades var att få gipsskivetillverkarna att arbeta med alternativ till de skivor som idag finns på marknaden. Det var dock svårt för Skanska att intressera dem; "Vi har försökt få gipsskivetillverkarna att titta på ett alternativ till gipset. Jag vet för lite för att veta vad det skulle kunna vara, men vi skulle kunna göra stora besparingar. ... Vi har pratat med Gyp-roc, som levererar gipsskivorna, men vi vet inte om de gör något. De gör antagligen inga stora ansträngningar innan de ser en fortsättning på trähusutvecklingen. Dessutom finns det inget alternativ idag. De skulle antagligen se det som mer intressant annars att göra några ansträngningar."³¹ En annan lösning som industrin arbetat med efter de första byggprojekten är olika former av "tekniska byten". Bland annat har diskuterats om lagstiftningen kan utformas så att t.ex. installation av sprinklers kan göras i utbyte mot ett lägre krav på gipsskivor i väggarna.³²

En annan aspekt som de involverade företagen och forskningsinstituterna valde att lägga ner möda på var ljudfrågan. Vid testning av de tekniska lösningarna som skulle användas i byggnaderna framkom dock att lagstiftningen på området inte skulle innebära några hinder. Eller rättare sagt, den innebar hinder, men inte på grund av konservatism utan på grund av bristande förmåga att fungera som ett riktmärke för ljudtestningen. Den svenska ljudnormen var så liberal att i stort sett vilken träkonstruktion som helst kunde uppfylla denna. Ulf Persson, konstruktör för Orgelbänken från Skanska Teknik, förklarar varför detta uppfattades som ett problem: "Vi insåg redan då att det var en norm för 'betong-ljud'. Vi måste producera något som slutkonsumenterna ville ha, och då räckte det inte med att uppfylla kraven. Det var frågan om att få nöjda bostadsgäster i Orgelbänken, för om de blivit missnöjda skulle de ha kunnat förstöra hela utvecklingen."³³ Den existerande ljudnormen hade fram till nu setts som materialneutral, men var utformad på de befintliga konstruktionslösningarna, dvs. betong och stål. När den användes på de lätta träkonstruktionerna blev resultaten felaktiga eftersom det frekvensområde (20–30 Hz) där stegljud i en träkonstruktion uppstår inte fanns med på den skala som användes. Först 1999 togs en ny ljudnorm, som enbart används i Sverige och som tar hänsyn till olika materialslag, fram.³⁴

Orgelbänken i Växjö konstruerades med det amerikanska byggandet som inspirationskälla och förebild. Även om detta visade sig mer kostnadseffektivt åtminstone på kort sikt än den prefabriceringsmetod som testades på Wälludden i Växjö, så uppstod svårigheter med att imitera det amerikanska byggandet. Problemen uppkom bland annat eftersom vissa produkter som användes i USA inte fanns på den svenska byggmarknaden. Hur mycket av material- och komponentinnehållet kunde byggaren egentligen ändra utan att riskera skillnader också i slutprodukten? För att vara på den säkra sidan direktimporterades till exempel den OSB-golvskena som användes, samt det lim som denna klistrades samman med.³⁵ Senare skulle det visa sig att en likvärdig golvskena redan salufördes på den svenska marknaden. Skanskas kunskaper om skivans egenskaper var dock inte tillräckliga för att bedöma detta eftersom det inte haft anledning att använda skivan för ändamålet tidigare.³⁶

Vissa svårigheter hade, som exemplet ovan visar, med brist på och okunskap om de komponenter som fanns på den svenska byggmarknaden att göra, medan andra berodde på brist på arbetsrutiner beträffande arbete med trä. Flera av Skanskas egna problem i byggprojekten uppstod till exempel på grund av att deras utarbetade arbetsrutiner för byggarbetsplatser baserades på en tidsplan för betong, med hänsyn tagen till torktider på betong etc.

Andra svårigheter härstammade från det faktum att bara ett begränsat antal individer och företag – från Skanska, Södra Timber och de svenska träforskningsinstituterna – varit involverade i de tidiga utvärderingarna varför det inte var helt lätt att få andra aktörer med sig i satsningen. Till Wälluddenbygget liksom till några av de efterföljande projekten var det inte självklart att Skanska skulle bygga, men det var problematiskt att finna andra, mindre, byggföretag som var beredda att ta den risk det innebar att ta ansvar för ett byggprojekt där en i landet oprövad byggmetod i modern tid användes. Ett annat område där svenskarna hade haft anledning att förvänta sig kostnadsbesparingar avsåg installationskostnaderna, som i flera fall var lägre i de amerikanska jämförelserna. Dessa kostnadsänkningar uteblev dock i de tidiga trähusprojekten i Sverige bland annat på grund av installationsföretagens bristande erfarenhet med tekniken och på grund av det offertsystem som används. I och med att de anlidade underentreprenörerna inte hade möjlighet att själva kontrollera den tidsskillnad som det innebar att installera till exempel el och vatten i träkonstruktionerna så höjde de sina offertpriser istället för att sänka dem till den lägre nivå som var bruklig i det amerikanska fallet.³⁷

Ovan har ett litet axplock av de svårigheter som uppstod i projekten beskrivits. Vid en mer detaljerad undersökning av projekten framkommer att merparten av problemen var av nätverksnatur, dvs. de kostnadsänkningar som utredarna av den amerikanska byggmetoden hade förutsett var inte uppnåbara för en enskild byggare utan skulle kräva anpassningar och justeringar i flera företagsled. De använda byggnadsmetoderna, materialen och komponenterna hade alla utvecklats inom ett resursnätverk av andra resurser och hade under många år ömsesidigt anpassats efter varandra och efter betongbyggandets premisser.³⁸ Som kan förstås av beskrivningen gav de två första byggprojekten aldrig de kostnadsänkningar som de involverade från bland andra Skanska och Södra Timber hade hoppas på och som så väl hade behövts för att stimulera det svenska byggandet. Vad de verkliga kostnaderna stannade på vet enbart Skanska eftersom dessa siffror aldrig offentliggjorts. Däremot kan vi dra slutsatsen att det var den mer direkta imitationen av den amerikanska platsbyggnadsmetoden som gav det bästa utfallet av de två testade byggmetoderna. Även om Wälludden fick en fortsättning i Wälludden II såsom hade varit planerat från början, så sköts den andra etappen av projektet upp rejält och flera av de ansvariga på byggarbetsplatsen var utbytta till den andra etappen. Det var också platsbyggnadstekniken som Skanska valde att gå vidare med i sina fortsatta ansträngningar.³⁹

Fem år efter lagändringen, 1999, hade omkring fem procent av den totala produktionen av höga hus i Norden en trästomme, vilket i absoluta tal motsvarar ca 1 000 lägenheter och omkring femtio tusen kvadratmeter lägenhetsyta. Även om ett verkligt genombrott för trästometekniken har låtit vänta på sig så har flera utvecklingsansträngningar genomförts på olika delområden som identifierades i samband med de första byggprojekten. Bland annat har Södra Timber tagit fram och patenterat några semiprefabricerade byggkomponenter för ett mer effektivt platsbyggande av trähus. Ett utvecklingsprojekt i Stockholm har undersökt de solida timmerkonstruktionernas möjligheter kopplat till ett prefabricerat byggande baserat på komponenter producerade i befintlig träindustri. Vidare har ett installationssystem med sprinklers för bostadshus tagits fram.

Statens roll i den byggtekniska utvecklingen – en diskussion

I beskrivningen av den utveckling från hantverk till industriell produktion som svensk byggindustri genomgått på mindre än hundra år har en statlig inverkan tydligt kunnat spåras. Statens roll kan dock vid en närmare betraktelse knappast uttolkas som en ensidig styrning. Istället är det en betydligt mer interaktiv förändringsprocess och en ömsesidig påverkan mellan bland annat samhällsstruktur, stat och teknisk utveckling inom byggsektorn som kan skönjas. Det var till exempel inte staten som initierade den storskaliga betonghusproduktionen även om statens satsning på miljonprogrammet gav denna en stark skjuts framåt. Staten får vid flera tillfällen i det svenska bostadsbyggandets utveckling rollen av förstärknings- eller riktningmekanism snarare än en som opåverkbar och isolerad initierare av förändringar i sektorn.⁴⁰

Denna roll och de möjligheter och begränsningar som ligger i densamma kan tas till närmare betraktelse utifrån det försök till teknikförändring som beskrivits ovan. Teknikförändringen med influenser från amerikansk byggteknik innebar ett byggande med trä i husets bärande konstruktion och initierades med syfte att uppnå byggkostnadssänkningar. Noggranna undersökningar och jämförelser med det amerikanska byggandet visade att tekniken innehöll flera kostnadsfördelar. Initialt kunde utvecklingen därmed ses som ett initiativ som rimmade väl med den statliga ansträngningen på 1990-talet att sänka byggkostnaderna genom avregleringar med syfte att öka konkurrensen, effektiviteten och innovationskraften bland byggföretagen.⁴¹

En nätverksanalys av de problem som uppstod i byggprojektet ger dock en mer realistisk bild av den komplexitet som all teknisk utveckling innehåller och därmed också av den förändringstakt som kan förväntas vid den här typen av satsningar. Ovan har bara ett par glimtar av denna komplexitet kunnat ges och fokus har lagt på problem som uppstod på grund av gällande normer och lagstiftning. Intressant i sammanhanget är att dessa normer inte kunde urskiljas som problematiska innan teknikförändringen påbörjades utan i ljuset av gängse teknik framstod som materialneutrala. Även lagstiftning är med andra ord så inbäddad i sitt kontextuella sammanhang att dess inbäddning blir svårgreppbar innan den utsätts för förändringsförsök av det här slaget. Även om det enbart är ett fåtal exempel som tagits upp så visar redan dessa att teknikförändringar är kostsamma och tidskrävande. I det beskrivna exemplet såg vi svårigheterna med att isolera stommaterialet och produktionsteknologin från andra faktorer. Vi såg också de till och med större svårigheterna med att, om en sådan isolering lyckas, nå några kostnadseffekter över huvudtaget. För att trästommeteknologin ska ge de önskvärda effekterna på svenskt byggande krävs därmed en långtgående anpassning av såväl lagstiftning och normer, som byggvaror, utbytesrelationer och attityder till och kunskap om byggande.

Den bild av det svenska byggandet som frambringas vid en närmare analys av ett förändringsförsök av den här arten är en av en verksamhet som i hög grad binds upp av och utvecklas genom ett nätverk av tidigare investeringar i kunskap, i resurser, i rutiner och i samarbeten mellan företag och mellan företag och institutioner. Att tro att detta nätverk (eller att enskilda aktörer inbäddade i det) skulle vara styrbara i någon direkt och enkel mening verkar mer än lovligt naivt. Att helt frånse den betydelse som det statliga inverkan har haft på byggandet utveckling verkar å andra sidan lika naivt. Det känns svårt att allt för hårt trycka på det negativa i statlig styrning av privat verksamhet såsom byggindustrin med tanke på att boendefrågan är en angelägenhet som berör alla medborgare på ett mycket påtagligt och direkt sätt. Frågan som ställs i artikeln är med andra ord inte *om* stat och andra myndigheter ska ha en roll i vår bostadsproduktion utan *vilken* denna roll är. En tydligare bild av den statliga styrningen som en interaktiv process över tiden mellan stat, kommuner, företag och olika intresse- och branschorgan kan ge fördelar för den fortsatta utvecklingen på området.

Det här fallet har gett några fingervisningar om svårigheterna och utmaningen kopplat till begreppet "governance". Det visar på svårigheterna att på ett direkt och enkelt sätt kontrollera utfallet av ansträngningar. Att statens

satsningar på träteknologi skulle ge utslag på boendebrandskyddet var nog till exempel svårt att förutse, liksom att flera av de stora svårigheterna med träteknologin ligger inom den egna produktionsstrukturen för trävaror snarare än i ett massivt motstånd från betongindustrin. Fallet visar också på behovet av långsiktighet i ansträngningar från såväl politiska aktörer som företag. Långsiktigheten krävs inte minst på grund av den starka styrning som tidigare satsningar eller tidigare "governance", såsom den betongrelaterade satsningen som bland annat manifesterades i miljonprogrammet, utövar på nya ansträngningar. Den genomförda analysen gör det lätt att instämma i Marin & Mayntz (1991) påstående att statliga och icke-statliga aktörer i nutida politisk verksamhet är ömsesidigt kopplade i komplexa nätverk av interaktion där information och andra resurser utbyts.⁴² Påståendet leder dock även fram till slutsatsen att det krävs fler empiriskt förankrade nätverksstudier som tar denna typ av aktörer i beaktande.

Abstract

This article discusses housing policy and its effects on technical development in the construction industry. The first part of the article gives an overview of the developments in the building sector from around 1900 to "the million program" in 1965. From this overview it becomes clear that the government has played an active role in the development of the sector. This role is however discussed in the article as being interactive rather than purely bureaucratic. In order to study the interaction between policy makers, technology and firms more closely, the second part of the article focuses on a contemporary development effort. The development effort was started by a legal change in Sweden in 1994, which made it possible to use timber frames in multi-storey dwellings after a long prohibition. In the final discussion the role of public policy is analysed further. It is concluded that a network approach to technological change will enlarge the understanding of the complexity of all such attempts. The embeddedness of different resources that affect the development effort, such as norms, regulations, components and routines, makes the change both time and resource consuming for all involved parties.

Noter

- 1 EU: *Housing Statistics in the European Union, Europe in Figures* (Luxembourg: Eur-OP, 2000); *Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok 2002* (Örebro: SCB, 2002).
- 2 Noter utgår.
- 3 Anna Bengtson, *Framing Technological Development in a Concrete Context. The Use of Wood in the Swedish Construction Industry* (Uppsala, 2003). För en mer ingående beskrivning av industriell nätverksteori se Håkan Håkansson & Ivan Snehota, *Developing Relationships in Business Networks* (London, 2003).
- 4 Uno Nordstrand, *Byggprocessen: Projektering, upphandling, produktion, förvaltning, ombyggnad* (Stockholm, 1993), 16.
- 5 Liknande träförbud har funnits/finns i många andra länder. Lagstiftningen har t.ex. varit likartade i samtliga nordiska länder med undantag för Norge som tillät trästomme i trevåningshus. För mer detaljer se Bengtson, "A comparison on the Nordic level" i idem, *Framing Technological Development*, chap. 10; Anna Bengtson, Elsebeth Holmen, Ann-Charlott Pedersen & Tim Torvatn, "Network Queries and Responses: The Interaction between a Technological Development Idea with its Embedding into Different Networks", *Nordiske Organisationsstudier*, Vol. 2:4, (2001), 19–38.
- 6 Intervju, Birgit Östman, forskningsledare Träteck, 7.12.1998; *Skog & virke*, nr. 4 (2000), 6; "Träindustrin lade grunden till Stenstaden", på www.stoneline.se/branden, kap. 9, 5.06.2002.
- 7 För en detaljerad historisk studie kring finansieringsfrågan på småhussidan, se Lars Fältling, *Småhusfinansiering: En studie av kommunens, statens och enskilda aktörers riskhantering i Nyköping 1904–1948*, Uppsala Studies in Economic History 52, (Uppsala, 2001).
- 8 Elias Cornell (red.), *Byggnadstekniken: Metoder och idéer genom tiderna* (Stockholm, 1970) 256; Nordstrand, *Byggprocessen*, 17f.; Cecilia Björk et al., *Så byggdes husen 1880–1980: Arkitektur, konstruktion och material i våra flerbostadshus under 100 år* (Stockholm, 1984), 132.
- 9 Birgitta Ericson & Britt-Marie Johansson, *Bostadsbyggandet i idé och praktik: Om kunskaper och föreställningar inom byggsektorn*, Lund dissertations in sociology 7 (Lund, 1994) 96–99; Nordstrand, *Byggprocessen*, 23–27.
- 10 Ericson & Johansson, *Bostadsbyggandet i idé och praktik*, 107–110.
- 11 Björk et al., *Så byggdes husen 1880–1980*, 130–132.
- 12 Nordstrand, *Byggprocessen*, 27.
- 13 Ericson & Johansson, *Bostadsbyggandet i idé och praktik*, 114–117; Nordstrand, *Byggprocessen*, 29; Björk et al., *Så byggdes husen 1880–1980*, 132.
- 14 Lars Engebeck & Rune Wigren, *Byggkostnaderna i Norden: En analys av kostnaderna för att bygga flerfamiljshus i de nordiska länderna*, Tema Nord 1997:508 (Köpenhamn, 1997).
- 15 BBR står för Boverkets byggregler. De innehåller föreskrifter och allmänna råd till bland annat plan- och bygglagen, PBL, och till lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m., BVL, med förordning, BVF.
- 16 Ericson & Johansson, *Så byggdes husen 1880–1980*, 125; intervju Birgit Östman.
- 17 Träindustrin svarar för ca 25 % av den svenska industrins omsättning. Med en nettoexport på 75 miljarder kronor 1999 var den också för den industrigen som står för den största nettoexportandelen, Gun-Britt Zetterholm, *Ett trähus som inte liknar något annat* (Bromma, 2000), 7.
- 18 Intervju Sven Thelandersson, professor på Lunds Tekniska Högskola, 28.05.99.
- 19 Gunnar Stone & Per Stone, *Flervånings Trähus – Kostnadsjämförelser mellan alternativa byggmetoder*, Nordic Wood, delrapport Q Ekonomi, Rapport TVBK–3040 (Lund, 2000).

- 20 Hela undersökningen finns dokumenterad i Tom Miller & Gunnar Stone et. al., *Multifamily Housing in the USA and Sweden: A Comparative Study* (Stockholm, 1995).
- 21 Ibid., 64 (min översättning).
- 22 Per-Erik Eriksson, *Trästommar i flerbostadshus: Erfarenheter från byggande och förvaltning* (Stockholm, 1995) 10; Intervju Gunnar Stone, f.d. träexpert på Skanska och tidigare chef för Skanska Bostäder Stockholm, 25.11.1999.
- 23 Träfasader bidrar till en ökad risk för spridning av husbränder genom att värmen som orsakas av brand i en brandcell spränger fönsterrutan varvid elden kan "klättra på fasaden" och sprida sig till andra brandceller.
- 24 Birgit Östman, *Fire Design of Timber Frame Buildings: Present Knowledge and Research Needs* (Stockholm, 1997) 3 (min översättning).
- 25 Intervju Birgit Östman, 12.03.1999; Östman, *Fire Design of Timber Frame Buildings*; idem, *Brandsäkra trähus: Ett Nordic Wood projekt, slutrapport – Fas 1* (Stockholm, 1997).
- 26 Intervju Thomas Thörnqvist, chef för FoU på Södra Timber, 8.04.98; Intervju Sven Thelander 28.05.99.
- 27 Intervju Gunnar Stone, 25.11.1999; Intervju Conny Sahlin, produktionschef för projektet Orgelbänken, Skanska Östergötland, 2.01.1999.
- 28 I artikeln kan enbart några glimtar av introduktionsprocessen tas fram för att påvisa problematiken. För en mer detaljerad analys se Anna Bengtson, *Framing Technological Development*.
- 29 Eriksson, *Trästommar i flerbostadshus*, 7.
- 30 Joakim Norén, *Brandklassade träkonstruktioner i USA, Kanada och Sverige* (Stockholm, 1997), 2–4
- 31 Intervju Conny Sahlin, 2.01.1999.
- 32 Deltagande vid referensgruppsmöten för utvecklingsprojektet "Boendesprinklers AIS" på Träteck; Birgit Östman, Magnus Arvidson och Fredrik Nystedt, *Boendesprinkler räddar liv: Erfarenheter och brandskyddsprojektering med nya möjligheter* (Stockholm, 2002).
- 33 Intervju Ulf Persson, konstruktör på Skanska Teknik, 7.06.2000.
- 34 Intervju Ulf Persson, 7.06.2000; Melker Johansson, *Ljudstörningar i lätta bjälklag vid låga frekvenser – mätmetod och riktlinjer* (Stockholm, 1997) 5.
- 35 OSB står för Oriented Strand Board och är en skiva med stora spån som limmats i olika riktningar genom skivans tjocklek.
- 36 Intervju Conny Sahlin, 2.01.1999; Intervju Bengt Bengtson, VD för Svenska Träskiveföreningen, 2.11.1999.
- 37 Intervju Conny Sahlin, 2.01.1999; intervju Thomas Thörnqvist, 8.04.98.
- 38 För en mer ingående teoretisk diskussion av resurnätverk se t.ex. Håkan Håkansson & Alexandra Waluszewski, *Managing Technological Development: IKEA, the Environment and Technology* (London, 2002).
- 39 Intervju Gunnar Stone, 25.11.1999; intervju Tina Wik, arkitekt på Mattsson & Wik Arkitektkontor AB, 28.10.1999; intervju Conny Sahlin, 2.01.1999; intervju Peter Carlsson, trähusansvarig på Skanska och senare Södra Timber, 8.04.1998.
- 40 För "governance-litteraturen" se Michael Moran, "Understanding the Regulatory State", *British Journal of Political Science* 32 (2002), 391–413 och Jon Pierre, *Debating Governance* (Oxford, 2000).
- 41 Stone & Stone, *Flervånings Trähus: Kostnadsjämförelse mellan alternativa byggmetoder*.
- 42 Bernd Marin & Renate Mayntz, *Policy Networks: Empirical Evidence and Theoretical Considerations* (Frankfurt am Main, 1991).

Kathrin Mattiasson

Tekniken i bubblan

Dynarc AB under IT-boomen

Inledning

Från den 22 oktober 1999 till den 6 mars 2000 steg Stockholmsbörsens generalindex med 72 procent. För enskilda tongivande företag gick det ännu bättre. Ericssonaktien steg med 195 procent, Icon Medialabs aktier med 182 procent, och Framfabs aktier med 804 procent.¹ Den 25 januari 2000 skriver *Dagens Industri* om hur Stockholmsbörsen sprängt en drömgräns. Det sammanlagda värdet på alla noterade bolag steg över 4 000 miljarder kronor. ”De som varnar för en bubbla talar för döva öron – hittills”.² När vändningen kom gick det snabbt. I mars år 2000 började aktiekurserna att falla. På nio månader föll börsen med 31 procent. Ericssonaktien föll med 53 procent, Framfabs aktier med 96 procent och Icon Medialabs aktier med 93 procent.³

År 1996 grundades Dynarc AB. Företaget växte snabbt och några år senare öppnades kontor både i Kista och i Silicon Valley. I början av år 2000 var aktien Sveriges dyraste, och värderingen av företaget uppgick till nästan sju miljarder kronor. Men när börsen rasade efter mars samma år, rasade värdet på Dynarcs aktier lika snabbt. Trots en utmärkt teknik och en stor flexibilitet klarade sig inte Dynarc längre än till maj 2002, då företaget gick i konkurs.

I många skönlitterära böcker och i artiklar försöker författarna hitta syndabocker till misslyckade projekt i företagets nätverk. Genom att lägga skulden på dessa enskilda aktörer gör de det lätt för sig. Jag vill presentera Dynarcs nätverk ur både ett tekniskt och socialt perspektiv, påvisa några av de faktorer som kan ha bidragit till företagets konkurs, och visa att företagets utveckling inte endast bestäms av huruvida den teknik företaget baserades på var bra eller dålig.

Syfte, metod och avgränsningar

Syftet är att försöka ta reda på vad som påverkade ett företag positivt eller negativt strax innan, under och efter den så kallade IT-bubblan. Hur kunde ett företags aktörsnätverk vara utformat och hur betedde sig aktörerna?

Jag har gjort en fallstudie på ett företag, Dynarc AB, som var verksamt under IT-bubblan. I stället för att titta på de specifika produkter som Dynarc

framställde och sålde beskriver jag den teknik som företaget var med och utvecklade, DTM. Produkterna var relativt kortlivade och företaget fortsatte ända fram till konkursen att utveckla nya möjligheter. Tekniken var således mer bestående än någon enskild produkt. Metoderna jag främst använt mig av är aktörnätverksmetoden och Thomas Hughes ansats om stora tekniska system.

Information om Dynarc har jag fått genom intervjuer med två av företagets grundare, Markus Hidell och Peter Sjödin, samt genom årsredovisningar, tryckta källor och artiklar. Jag har även använt mig av skönlitterära böcker och andra rapporter.

Jag har valt att endast beskriva några få tongivande aktörer. Det har varit svårt att finna information om alla, och några har jag fått nöja mig med att beskriva helt kort. Företaget har jag sett som enat utåt, en förenklad bild, men som inte påverkar mitt syfte alltför mycket.

Begreppsdiskussion

Enligt SAOL betyder informationsteknik, IT, ”utnyttjande av datorer och Internet för informationshantering”.⁴ På detta följer att ett IT-företag bör vara ett företag som använder IT i samband med någon produkt eller med någon av de tjänster som företaget tillhandahåller. Grundarna av Dynarc AB, vill dock själva inte beskriva bolaget som ett IT-företag, utan hellre som ett nätverksföretag eller ett hightech-företag, med en egen teknik.⁵ Enligt dem är det viktigt att särskilja olika typer av IT-företag.⁶

Det talas ofta om en IT-bubbla eller en IT-hausse. Bubblan var en så kallad börsbubbla, där värdet på aktier dras upp till vad som anses vara för höga nivåer. ”Ett stort tekniskt genombrott råkade komma samtidigt som en högkonjunktur, och tillsammans drev de fram en överdriven optimism”.⁷ Att se det som en bubbla är en efterkonstruktion, eftersom möjligheten att bedöma värderingarna endast kan komma i efterhand. Det är svårt att säga när IT-bubblan uppstod, men börskurserna var som högst under slutet av 1999 och början av 2000, tills de föll i mars 2000. Dessa begrepp och liknande som användes under samma tidsperiod, hade varken då eller har nu, fasta definitioner. De används inte konsekvent i medier, utan omges ibland av citationstecken, ibland inte, och innebörden är inte densamma för alla skribenter.

Dynarcs teknik och historik

Det typiska sättet att skicka meddelanden över datanätverk är med hjälp av paketväxling, det vill säga ett meddelande delas upp i paket, som sedan sänds var för sig till önskad destination.⁸ Denna kommunikation är asynkron, tiden det tar för meddelanden att anlända till sin destination varierar. Om man i stället vill sända strömmar av exempelvis ljud eller bild över ett nätverk, behöver man en viss garanti för att paketen inte levereras för sent till mottagaren, eftersom informationen då har blivit överspelad och överflödigt. Strömmar kräver större bandbredd än många andra typer av kommunikation i distribuerade system. När den paketbaserade trafiken introducerades, var den tänkt för meddelanden, inte för strömmar. Nätverk som är baserade på Asynchronous Transfer Mode, ATM, använder sig av paketväxling, och är speciellt designade för att uppfylla krav på leveranstider för paket, men uppfyller inte nödvändigtvis kraven på strömmar. Den teknik som Dynarc utvecklade, Dynamic Synchronous Transfer Mode, DTM, baseras på kretskoppling istället för paketväxling.

Kretskoppling kan jämföras med det gamla telefonsystemet. När ett nummer slogs kopplades sladdar från den ringandes telefon, ihop med sladdar till den uppringdes, med hjälp av en automatisk växel. För långdistanssamtal upprepades ihopkopplingen på flera olika ställen vilket slutligen resulterade i en direktlina till den uppringde.⁹ Kanaler som är kretskopplade kan användas för applikationer i realtid som exempelvis IP-telefoni och videoströmmar.¹⁰ I ett kretskopplat nätverk kan det vara svårt att utnyttja nätverket till fullo, eftersom själva uppkopplingen tar lång tid. I ett paketväxlat nätverk sänds paketen oberoende av varandra, och utnyttjandegraden blir då högre, eftersom uppkopplingstiderna inte behöver vara så långa.¹¹ Enligt Schagerlund är DTM ett försök att kombinera fördelarna från kretskoppling och paketväxling. Trafiken över ett integrerat nätverk kan vara allt från ett kort mejl till en videokonferens, så allokeringen av bandbredd måste ske ekonomiskt. För mycket bandbredd får inte tilldelas till trafik som inte behöver den, och inte för lite bandbredd till trafik som har högre krav. DTM använder sig av dynamiskt delande av kapacitet mellan noder. Det betyder att en nod som behöver hög kapacitet kan förhandla om kapacitet som inte utnyttjas från en annan nod i nätverket.

DTM uppstod som en radikal idé på Ericsson under mitten av 1980-talet. Männen bakom var Erik Hagersten och Lars Gauffin, och det var Hagersten som tog patent på den.¹² I oktober 1985 beskrev en utvecklingsingenjör på Ericsson principerna för en nätverksteknik som kallades för DUPER, och senare DTM. Två ingenjörer arbetade med DUPER-konceptet och presente-

rade 1986 en rapport med en nästan komplett arkitektur för ett distribuerat nätverk. Laboratoriet där ingenjörerna arbetade, the Computer Science Laboratory, fokuserade snart på utveckling av mjukvara, vilket inte inbegrep DUPER. Laboratoriet införlivades 1988 i Ellemtel, ett forsknings- och utbildningsföretag som ägdes av Ericsson och Televerket. ATM var vedertaget vid denna tid, och DUPER representerade en konkurrerande teknik. Eftersom DUPER inte hade någon stark individuell förespråkare, väckte tekniken inget stort intresse. Trots detta bestämde Ellemtel att DUPER:s potential skulle undersökas, och rekommenderade ytterligare forskning kring tekniken.

I juli 1990 startades projektet MultiG, inom vilket DTM var en viktig forskningsdel. Projektet initierades och finansierades av Ericsson och Televerket som samarbetade med representanter från den akademiska världen. Till höghastighetsnätverksdelen av MultiG anställdes fyra utexaminerade studenter som i maj 1993 tillverkat en DTM-prototyp med tre DTM-växlade noder. Tester på prototypen visade att den kunde användas för de applikationer som utvecklats på andra avdelningar inom projektet. Prototypen var inte kommersiellt stabil, men bevisade att DTM fungerade, och visade att studenterna hade lyckats formge och implementera ett höghastighetsnätverk.

Under 1994 blev Ericsson och Telia intresserade av att utveckla en kommersiell produkt utifrån DTM. Ett första förslag, "contribution network", kom från Telia, och var tänkt att nyttjas av företag som använde sig av radio- och tv-sändningar, men Ericsson ansåg att det borde finnas mer attraktiva marknader för DTM, och förslaget lades ner.

Året efter utarbetade Ericsson och några doktorander från KTH en plan för att formge en DTM Gigabit Network Demonstrator, som skulle visa DTM:s kompatibilitet med kommersiellt tillgängliga, typiska nätverksprodukter. Projektet kunde aldrig realiseras då Ericsson valde att inte finansiera det. Budgeten låg på ungefär 20 miljoner kronor, och en så pass stor budget måste inkluderas i någon av Ericssons affärsenheter, där DTM var svår att placera in. Samarbetet mellan forskargruppen, Ericsson och Telia haltade nu. Möten skedde infrekvent, och det fanns inte vad Schagerlund benämner, någon "real champion" för kommersialiseringprojektet.¹³ Försöken blev aldrig tillräckligt fokuserade, och doktoranderna måste i första hand tänka på sina akademiska resultat. Det var svårt att få med rätt folk från Telia och Ericsson, och inte heller så vanligt att man startade företag på det sättet i Sverige då.¹⁴

Under våren 1996 presenterade forskargruppen tre doktors- och en licentiatavhandling. Eftersom möjligheten för patent försvinner när ett resultat publiceras, hade Ericsson redan tagit ut sju patent baserade på DTM. Doktoran-

derna och deras handledare fick rätten till patenten, och de skrev ett avtal med Ericsson och Telia om att ägarskapet till patenten skulle överföras till ett gemensamt bolag, DTM Technology AB, så fort det hade registrerats. Eventuella royalties från patenten, skulle delas mellan uppfinnarna, Ericsson och Telia. Men Telia kunde enligt Schagerlund inte bestämma sig för om detta var den bästa organisatoriska lösningen, och DTM Technology AB grundades aldrig. I augusti 1996 verkade utsikterna för ett gemensamt bolag mörka.

Forskargruppen tänkte under sommaren 1996 starta ett eget bolag, men hade svårt att enas, och gruppen delades upp i två fraktioner, som satsade på olika applikationer av DTM. Tre av forskarna ville utveckla en DTM-switch som skulle ingå i en Application Specific Integrated Circuit, ASIC, en integrerad krets som skapats för ett specifikt ändamål. Denna skulle levereras till etablerade systemmanufakturörer, som till exempel Ericsson och Cisco. Företaget Net Insight startades för detta ändamål, och i januari 1997 hade den första finansieringsrundan gett 35 miljoner kronor. Evalueringen av Net Insight var vid tiden för emission 55 miljoner kronor. Efter det steg priset på aktierna dramatiskt och företagets marknadsvärde ökade från 55 till 450 miljoner kronor på bara några veckor. Något sådant hade aldrig hänt i Sverige tidigare och både Net Insight och DTM uppmärksammades i media.

De andra medlemmarna i forskargruppen engagerade sig våren 1996 i ett nytt forskningsprojekt, DRING, en del av ett projekt delvis finansierat av Wallenbergstiftelsen. Målet var att vidareutveckla DTM som en dynamisk teknik för Internet Protocol, IP, med stora möjligheter att leda till en kommersiell produkt. I december 1996 grundades Dynarc AB av Markus Hidell, Lars Ramfeldt, Olov Schagerlund och Peter Sjödin. Dynarc fokuserade på DTM som en utvidgningsbar och dynamisk teknik i IP-nätverk och fick ett lån från NUTEK, Verket för näringslivsutveckling, i juni 1997. Den första finansieringsrundan slutfördes i oktober och gav Dynarc 30 miljoner kronor från privata, svenska investerare, så kallade "Business Angels". Denna investerarstruktur skilde Dynarc från många andra företag.¹⁵ I januari 1998 öppnade Dynarc kontor i Kista och i Silicon Valley, och i juli såldes det första systemet till Högskolan i Gävle.¹⁶

Från början hade Dynarc två möjliga inriktningar, antingen att fungera som underleverantör till företag som Cisco och Ericsson, eller att satsa enbart på att göra egna system. Valet föll på egna system, och det var viktigt att göra för att skapa en god relation med återförsäljarna.¹⁷ Dynarcs produkter byggde inte endast på DTM, man framställde också mer generella växlar, som skulle vara kompatibla med flera olika tekniker.¹⁸ Våren 1999 skriver Dynarc

och Ericsson på ett avtal om samarbete, där Ericsson hade valt att använda DTM i nästa generations dataväxlar och i andra produkter för IP-nätverk.¹⁹ Senare samma år bestämmer sig Telia för att testa DTM. "Det är dags att testa den här tekniken på allvar, inte minst med tanke på att flera kommuner och konkurrenter har eller kommer att installera DTM."²⁰ Nästa stora samarbetsaktör blir Sun Microsystems.²¹

År 1999 fick Dynarc in 69 miljoner kronor på en riktad emission, där cirka 15 svenska institutionella placerare stod för kapitaltillskottet.²² Under slutet av året värderades Dynarc till drygt 2,5 miljarder kronor, ungefär lika mycket som Net Insight.²³ De första månaderna år 2000 hade Dynarc tillsammans med Spray Ventures, holdingbolag för Spray AB, Sveriges dyraste aktier. Enligt fondkommissionärsfirman Hagströmer & Qviberg, H&Q, berodde uppgången på det allmänna intresset för IT-företag, samt att företagen fortfarande inte var officiellt noterade och aktierna därför ännu inte hade delats. Dynarcs aktier såldes sommaren 1999 för 1 650 kronor styck. I augusti var värdet över 3 000, och i januari nästa år 16 200.²⁴ Värdena var dock indikativa och kunde variera med flera tiotals procent varje dag då det inte fanns någon officiell handelsplats.²⁵ I februari 2000 värderades Dynarc till sex miljarder kronor.²⁶ Priset för en enda aktie i bolaget var 30 000 kronor, vid tillfället Sveriges dyraste aktie. Efter det genomfördes en delning som sänkte priset.²⁷ En månad senare värderades bolaget till 6,8 miljarder kronor.²⁸ Den sista finansieringsrundan år 2000 inbringade runt 475 miljoner kronor. Totalt fick Dynarc in 550 miljoner i kapital.²⁹

När nedgången på börsen började i mars 2000, oroades de anställda på Dynarc, men eftersom företaget nyligen slutfört en finansieringsrunda, hade det inget akut behov av kapitaltillskott. En börsintroduktion var planerad, men inget datum var bestämt, så den gick att skjuta upp.³⁰

I april 2000 fick Dynarc en order av Tele Europe, nuvarande Song Networks. Ordern var värd 35 miljoner kronor över en tvåårsperiod.³¹ En månad senare hade värderingen på företaget sjunkit till 3,5 miljarder kronor.³² Man erhöll en mängd mindre beställningar men fick aldrig någon större volymförsäljning, vilket bidrog till att urholka marknadens förtroende.³³ Förlusten blev detta år 175 miljoner.³⁴ Ett år efter den första ordern från Tele Europe tecknades ett nytt tvåårsavtal värt 175 miljoner kronor.³⁵ Operatörsföretaget planerade att använda Dynarcs produkter i 80 städer i Skandinavien.³⁶ Ordern motsvarade tio gånger Dynarcs försäljning år 2000 på 12,4 miljoner kronor, och runt denna order byggdes företagets lager- och distributionsstrukturer upp.³⁷

Under andra halvan av 2000 började telekomoperatörerna hålla igen. Song Networks, som var lånefinansierat påverkades starkt och därmed också Dynarc, som hade byggt upp ett stort lager för att kunna garantera leverans av sina produkter till Song. Det var bundet kapital till ett värde av ungefär 70–80 miljoner kronor.³⁸ Trots att inget negativt hänt i bolaget hade aktiekursen fallit, och i maj 2001 värderades Dynarc till 600 miljoner kronor. Enligt företaget hade de haft en stark utveckling och dominerade den svenska marknaden. Kontoret i USA byggdes samtidigt ut för att kunna producera storskaliga leveranser.³⁹ Någon månad senare meddelade Dynarc att de skulle in på den brittiska marknaden.⁴⁰

Kort därefter varnade Dynarc om uppsägning av stora delar av personalstyrkan i USA. Företaget hade tre stora problem. Det första var alltför stora lager. Det andra alltför höga kostnader för personal och systemutveckling. Det tredje att försäljningsstyrkan i USA var överdimensionerad. Dynarc hade även skjutit upp sin månadsrapport, vilket bidrog till oroligheterna.⁴¹ Man planerade en fjärde finansieringsrunda, men terroristdåden i USA den 11 september påverkade marknaden negativt. För Dynarc kändes det som om förutsättningarna hela tiden ändrades, och att man alltid låg steget efter.⁴² I oktober meddelade styrelsen att man var tvungen att ställa in betalningarna och att de sökte ett alternativt sätt att lösa finansieringen. Samtidigt handelsstoppades aktien. En ny affärsplan togs fram och efter en rekonstruktion av företaget fanns 30 anställda kvar. Verksamheten fokuserades på att leverera produkter för att öka lönsamheten.⁴³ Samtidigt höll Dynarc fast vid sina utvecklingsidéer, och satsade offensivt på ytterligare finansiering.⁴⁴ Genom ett antal storägare ordnades en tillfällig finansiering på 20 miljoner kronor, som var tänkt att räcka till 22 mars, då en nyemission på 40 miljoner kronor skulle vara klar. Men det var svårt att få tag på investerare. 23 mars förlängdes emissionen till 12 april, och 12 april förlängdes den till 31 maj, teckningskursen på aktien var då 50 öre. Den 24 maj 2002 går Dynarc i konkurs.⁴⁵ Ett företag hade gått i graven.

Standardisering

Alla företag som arbetade med DTM, direkt eller indirekt, var överens om att en standardisering av tekniken var viktig. Det räcker inte med bara en utmärkt teknik för att lyckas, ytterligare ett krav är att tekniken även ska vara en godkänd och accepterad standard. Om den inte är det, kan samma mål uppnås genom att ett stort, välkänt företag väljer att använda den. ”På läng-

re sikt har vi för avsikt att samarbeta med Net Insight för att få DTM standardiserat ... När vi hittar en större kund som är villig att satsa på DTM, till exempel Telia, kommer också de större nätverksföretagen att börja satsa".⁴⁶ Men trots att Ericsson valde DTM 1999, dröjde det flera år innan tekniken standardiserades.

Under våren 1999 fick Net Insight till stånd en arbetsgrupp inom det europeiska standardiseringsorganet ETSI, European Telecommunications Standards Institute. Företaget menade att det inte behövdes en världstäckande standard, eftersom de flesta amerikanska tillverkarna noga följde vad som hände i ETSI och var medlemmar via europeiska dotterbolag. Man hoppades att standarden skulle vara färdig vid årsskiftet.⁴⁷ Standardiseringen var viktigare för Net Insight, som från början var mer riktat mot operatörerna än Dynarc.⁴⁸ Dynarc planerade dock att ta DTM till den amerikanska standardorganisationen IETF, Internet Engineering Task Force, för att få en standard för IP över DTM.⁴⁹

I maj år 2000 bytte Dynarc åsikt, man trodde enligt Olov Schagerlund "inte längre på en standardisering av DTM. Vi har kvar det som en bra och viktig teknik i våra produkter men utvecklar parallellt alternativa tekniker. Samtidigt tonar vi ned betydelsen av DTM i vår marknadsföring ... Världen vill inte ha ett nytt transportsätt generellt. Och det är en väldig ansträngning att försöka sälja DTM, den tekniken säljer inte sig själv".⁵⁰ I stället för att sälja DTM som en specifik teknik hoppades Dynarc kunna sälja växlar för snabb datatrafik som bredbandsprodukter med stöd för flera tekniker. Efter detta uttalande föll Dynarcs aktier med ungefär 15 procent. Schagerlund gick ut och påstod att han blivit felciterad men till ingen nytta.⁵¹ "Vi deltar i och stöder standardiseringsarbetet men det viktiga är att Dynarc inte står och faller med om DTM blir standard eller inte. Tekniken behöver inte bli standard för att vi ska bli framgångsrika".⁵²

Januari 2001 tillkännager Dynarc och Cisco att de ämnar samarbeta för att ta fram en ny teknik för optiska ringar, kallad för Resilient Packet Rings, RPR, som de ville skulle bli en amerikansk standard till januari 2003.⁵³ Dynarc hoppades att DTM och en annan teknik utvecklad av företaget, Channelized Reserved Services, CRS, skulle bli en del av standarden för RPR. Cisco däremot ville att deras teknik Dynamic Packet Transfer, DPT skulle bli grunden för standarden.⁵⁴

I mars 2001 tog ETSI beslutet att acceptera DTM som standard. Man enades om en allmän beskrivning av standarden, den fullständiga skulle dröja ytterligare.⁵⁵ Enligt Net Insights VD Bengt Olsson standardiserades stommen

i tekniken, ”här ingår bland annat ett ramverk som specificerar vad DTM är och vad tekniken klarar av. Den definierar också dess grundläggande egenskaper”.⁵⁶

Aktörer och nätverk

Aktörer rör sig ofta mellan olika delar av ett nätverk, och det finns många gånger ingen klar gräns mellan dem. Även icke-mänskliga aktörer, aktanter, såsom Dynarcs affärsplan och marknad, DTM och standardisering ingår i nätverket.

Aktörer inom medier

I Anna Petterssons och Viktoria Leigards rapport *Samling vid pumpen – mediernas bevakning av IT-bubblan*, diskuteras de svenska mediernas eventuella skuld i skapandet av IT-bubblan. Författarna drar slutsatsen att det som hände i slutet av 1999 och början av 2000 var en ”kapplöpning i ett vansinnigt tempo mot ett diffust mål”. I kapplöpningen deltog förutom företag, börsanalytiker och investerare, även medier.⁵⁷

På flera tidningar diskuterades hur de skulle förhålla sig till IT-branschen. De var rädda för att inte framstå som tillräckligt moderna, om de inte skrev om IT. Trots att tidningarna försökte behålla en viss skepticism blev de, när IT-företagens börsvärde passerade gamla stabila svenska industriföretags börsvärden, tvungna att skriva om de nya bolagen. Dessa sågs ofta som i opposition mot de gamla, och den som skrev negativt om den nya ekonomin riskerade att bli starkt kritiserad och till och med idiotförklarad. I oktober 1999 skickade Hasse Olsson, chefredaktör på *Dagens Industri*, ett mejl till alla på redaktionen: ”Internethysterin har lett till att vi gör avkall på normal nyhetsvärdering i urval och presentation av artiklar. Vi har vid flera tillfällen gjort stora artiklar om företag som inte är företag utan mest bara en idé i någons huvud. Kännetecknande för sådana artiklar är att allt fantastiskt ska hända i framtiden ... Var skeptisk och restriktiv med spaltreklam för mer eller mindre lysande idéer.” De flesta som rapporterade om IT-företagen var unga och relativt oerfarna, medan det hos äldre reportrar fanns ett ointresse, och möjligtvis en rädsla för att inte förstå de nya företagen. Journalister rörde sig ofta i samma nätverk som de som arbetade i IT-branschen, vilket kan ha haft betydelse för utvecklingen. Trots en allmänt positiv attityd skrevs också artiklar där det varnades för ”kombinationen av hysteriskt snabb tillväxt och ungdomlig brist på erfarenhet”. Det påpe-

kades att de höga börskurserna skulle kunna korrigeras när som helst. Men trots att aktiekurserna började falla i mars 2000 höll de positiva tongångarna i sig ett tag. Därefter fylldes tidningarna av "rubriker om börsras, domedagar och förlorade förmögenheter". I eftertänksamhetens namn var många efterklokka och påstod att de hade varnat för en krasch.

Medierna sågs som ett sätt att få gratisreklam. I *Generation.com* beskrivs hur anställda med hjälp av en PR-byrå förberedde ett enhetligt budskap, som skulle upprepas tre gånger när de pratade med journalister. Detta "key message" gjorde att journalister under tidspress slapp ta fram bakgrundsmaterial, och att företaget förde fram de fakta och argument som artikeln skulle innehålla.⁵⁸ Jonas Birgersson, grundare till Framfab och Bredbandsbolaget och Framfabs VD, och Johan Staël von Holstein, Icon Medialabs grundare och VD, var de två mest framträdande IT-entreprenörerna, och massmedias intresse för dem ökade markant under 1999. De sågs som nytänkande, spännande visionärer, som utmanade etablissemangen. Självklart ville journalister skriva om dessa uppstickare som gärna uttalade sig uppseendeväckande, vilket entreprenörerna utnyttjade för att få gratisreklam. IT-företagen fick uppmärksamhet på nyhetsplats som motsvarade 100-tals miljoner kronor i marknadsföringskostnader.⁵⁹ Trots detta fanns en skeptisk hållning bland flera reportrar och det fungerar ofta så i medier att personer först byggs upp som hjältar, för att senare raseras. För Birgersson och Staël von Holstein som under 1999 beskrevs som frälsare och evangelister, där predikan handlade om bredband, blev fallet hårt. Och frontfigurerna, som tidigare skickligt utnyttjat medierna, trodde sig nog fortfarande vara de som bäst kunde hantera journalisterna, ibland till priset av att de förvärrade situationen ytterligare.⁶⁰

Bolagens och frontfigurernas utrymme i medierna ökade kraftigt under IT-hausen, och Ericsson och Framfab toppade uppmärksamhetslistan, "Ericsson på grund av sin storlek och Framfab tack vare sin mediala VD Jonas Birgersson".⁶¹ Mängden utrymme i tidningsspalterna berodde på aktiekurserna, men det är svårt att säga i vilken ordning faktorerna påverkade varandra. Det kan bäst beskrivas som en spiral, där den ena faktorn drog den andra uppåt och så vidare. Nyhetsvärderingen fick en rejäl slagsida, och nyheterna censurerades ofta inte, kanske beroende på att journalistkåren saknade kompetens att bedöma de tekniknyheter som kom in. Däremot försökte redaktionerna lyfta fram kritiska röster. "Både analytiker, ekonomer och ekonomijournalister påpekar i mängder av artiklar att utvecklingen sannolikt är en värderingsbubbla som kommer att spricka förr eller senare."⁶²

En sökning på Dynarc i *AffärsDatas* artikelarkiv ger den tidigaste träffen

14 juli 1997, där företaget nämns i en artikel om Net Insight.⁶³ En sökning för 1998 ger 23 träffar. I maj finns den första artikeln som endast behandlar Dynarc, och som kort beskriver företagets teknik och möjliga framtidsproblem.⁶⁴ Under detta år omnämns Dynarc ofta som en uppstickare, tillsammans med Effnet och Net Insight, och som ett lovande företag att hålla ögonen på. DTM som teknik uppmärksammas mycket, och både dess fördelar och nackdelar beskrivs. En sökning för 1999 ger 76 träffar. Fortfarande nämns Dynarc ofta i samband med Net Insight, när DTM presenteras, men under 1999 handlar artiklarna allt oftare om aktier och mot slutet av året skrivs mycket om Dynarcs och andra IT-företags förestående börsintroduktion.

Sökningen för 2000 ger 99 träffar. I början av året dominerar nyheterna av att företagets aktier tillhör börsens dyraste. I mars kommer artiklar om börsens nedgång och de tidigare positiva artiklarna om DTM börjar förbytas i mer negativa artiklar. Där man tidigare låtit företagsrepresentanter uttala sig positivt om företag och teknik, tar artikelförfattarna själva upp negativa samband. Dynarc nämns ofta tillsammans med Net Insight, Effnet och Switchcore som möjliga uppköpsbolag, och det skrivs även om problemet att DTM inte är en standard. På Dynarcs aktie rekommenderas köp och sälj om vartannat. Sökningen för år 2001 ger 136 träffar. Den 18 januari finns en första antydning till att Dynarc är hotat av konkurs.⁶⁵ Trots detta dominerar positiva nyheter fram till september då företagets allvarliga läge diskuteras.⁶⁶ År 2002 och framåt ger sökningen 63 träffar, och nu handlar det mycket om Dynarcs försök att rädda sig från konkurs genom rekonstruktion och nyemission, även om det faktum att Dynarc får in nya order också omnämns.

De flesta journalister var positiva till Dynarc som företag, och till DTM som teknik, men det förekom också varningar under senare tid, mest för att inga större order kommit in. Hidell & Sjödin anser att Dynarc oftast var korrekt beskrivet i medierna, i alla fall inte mer felaktigt än något annat bolag. De tycker inte att företaget fick särskilt mycket negativ uppmärksamhet, utan tvärtom den positiva uppmärksamhet det förtjänat. När Schagerlund påstod att Dynarc inte längre trodde på en standardisering av DTM, lärde de sig hur svårt det är att få fram en nyanserad bild i medierna, och att det inte går att styra hur journalisterna presenterar det material man ger dem.⁶⁷ Dynarc blev mycket omskrivet, men verkade sakna den dragningskraft som de större bolagen hade för medierna, möjligtvis på grund av att företaget var utan den uppblåsta image och stjärnglans som många IT-företag verkade ha i överflöd. Medierna hade dock stor betydelse för företagets börskurs, kanske mer så vid uppgång än vid nedgång.

Aktörer inom finansmarknaden

Det är en vanlig bild att IT-företagen lätt skaffade sig hur mycket kapital som helst. Böcker som *boo.com och IT-bubblan som sprack* visar ett företag som slukar pengar genom de anställdas slösaktiga och tivelaktiga leverne, samtidigt som kapitalbehovet inför investerarna trissades upp för att göra företaget mer intressant.⁶⁸ Även i *Generation.com* beskrivs hur företag söker kapital. ”Därefter hade vi haft presentationen för riskkapitalisterna. De hade gillat själva idén men vi fick bakläxa på planen. För smått, för litet. Växer ni så här långsamt är vi inte intresserade. Tänk som om det inte finns några pengabegränsningar alls.”⁶⁹

Finansanalytiker förekommer under IT-hausen frekvent i media, ibland utan att varken namn eller firma anges. ”När tidningarna försökte förklara varför kurserna steg kom de – inte sällan ganska tafatta – svaren ofta från ’en analytiker’.” Var analytikerna verkligen oberoende, eller ägnade de sig åt egen marknadsföring?⁷⁰ Nya IT-företag var svåra att analysera och värdera då det inte fanns liknande etablerade företag att jämföra med. Ofta tillämpades relativ värdering på små snabbväxande bolag utan försäljning, genom att titta på nivåer som tidigare investerare gått in på, eller på investeringar i liknande bolag.⁷¹

Vad som är intressant är den totala avsaknaden av objektiva mätmetoder för bolagsvärden, vilket gjorde att de enda referensramar som fanns var tidigare värderingar respektive andra projekt. Dessa två metoder, som ju båda är relativa, var en bidragande orsak till de ständigt stigande värdena på bolagen. Ett bolag fick in en nyemission på ett högre värde än tidigare. Detta kunde sedan liknande bolag åberopa i sina investeringsdiskussioner.⁷²

Det hände också att svenska företag, med skandinaviska aktörer, värderades efter utländska förebilder.⁷³

Trots att Dynarc aldrig börsnoterades, handlades det med företagets aktier. På så sätt kunde värdet stiga, även om företaget var onoterat, och Dynarc hade ”raketvarning på sig” efter att Effnets och Net Insights aktier gått upp.⁷⁴ Företagen själva verkade mindre positiva till denna handel. Den gjorde att värdet på aktierna steg, och det var osäkert om de institutionella placerarna var villiga att betala priset vid en notering av bolaget.⁷⁵

Vid varje finansieringsrunda hade olika typer av konstellationer för finansieringen uppstått. Redan efter andra rundan var det tänkt att Dynarc skulle börsintroduceras, men då hade företaget en finansiell kontakt som påstod att det ”finns hur mycket pengar som helst”, och man bestämde sig för att vänta. Vid den sista rundan var IT-hausen som värst. Då skulle alla företag

växa och bli stora på så kort tid som möjligt. Ett mer sansat klimat och en lugn tillväxt hade varit bättre för företaget, men till det fanns ingen möjlighet. ”Antingen så hängde man med, eller också så var man inte med.”⁷⁶

Anställda, kunder, konkurrenter och samarbetspartners

Den allmänna synen på IT-företagen, var att de som arbetade där var unga och moderna. De nya företagens image var lite snyggare och lite snabbare än de gamlas, och man fick också kritik i medierna över att de anställda var alltför unga och egentligen inte visste hur ett företag skulle skötas. ”Man märkte med en gång när man kom dit att det var något nytt. En ljus, fartig och snygg reception med snygga unga människor i. Helt annorlunda från att kliva in på ett verkstadsföretag, där det oftast luktade gammalt kaffe och svett.”⁷⁷

De första ingenjörer som anställdes på Dynarc togs in genom personliga nätverk. Därefter användes rekryteringsfirmor och annonser, men det var svårt att få tag i rätt personer på det sättet. När de anställda var 20–25 stycken i Sverige var det lättare att hitta folk, för då kunde de nyanställas personliga nätverk utnyttjas. Ännu lättare blev det när Dynarc omnämns i medierna. Eftersom företaget från början anställde bra ingenjörer och de i sin tur tog med sig duktiga kompisar, bestod arbetskraften ett tag nästan av ”gräddan av ingenjörer”. Det blev lättare att anställa kompetenta personer, de flesta i åldrarna 25–40, i snitt 30–35, men företaget hade höga krav på tidigare erfarenhet och på specialistkunskap.⁷⁸ Så trots att medelåldern på Dynarc var relativt låg, blir intrycket snarare att det var kompetenta människor som arbetade där, än att de i första hand var unga och ”inne”.

Ett område jämförbart med Silicon Valley fanns utspritt kring universitetsstäderna Stockholm, Linköping, Malmö/Lund och Luleå, och många nystartade företag var resultat av forskningsprojekt vid universiteten. Företagen var ofta kopplade till varandra genom styrelsemedlemmar, investerare eller genom personliga nätverk, och kontakter mellan företag för utbyte av idéer var vanligt, ofta med Ericsson och Telia som en gemensam nämnare.⁷⁹ Dynarcs läge i Kista spelade inte särskilt stor roll för nätverket, utan de kontakter som fanns med bland andra Ericsson och KTH, hade funnits även vid en annan placering.⁸⁰

Det fanns huvudsakligen tre typer av aktörer på nätverksmarknaden: ”nätverksägare som i vissa fall även driver nätverken, operatörer som driver nätverk med ägd eller hyrd kapacitet samt leverantörer som utvecklar, tillverkar och säljer den nätverksutrustning som operatörerna efterfrågar.” Dynarc var leveran-

tör, med nätverksägare och operatörer som möjliga kunder. Den primära marknaden utgjordes 1999 av den nordamerikanska och europeiska marknaden för växlar avsedda för optiska access- och stadsnät. Viktigaste kunden var Song Networks, men även fler kunder i Sverige ansågs vara mycket betydelsefulla, framförallt de som beställde regionnät och stadsnät med Dynarcs växlar och routrar, exempelvis i Hammarby Sjöstad och i Härnösand. Synen på vilka som var Dynarcs främsta, potentiella kunder förändrades med tiden. De första kunderna var byggare av stadsnät i Sverige, exempelvis energibolag som hade lagt ner pengar på optisk kabel som infrastruktur. I nästa steg satsade Dynarc på Internet Service Providers, ISP, företag som tillhandahöll Internetlösningar, som kunder. Det var en relativt stor marknad, inte minst i USA.⁸¹

Dynarcs främsta konkurrenter var andra leverantörer av tele- och datakommunikationsutrustning, samt nya aktörer verksamma i gränslandet mellan tele- och datakommunikation, som Ericsson, Cisco Systems och Quantum Bridge.⁸² Net Insight framstår som den närmaste konkurrenten, men bägge företagen kämpade för att lansera DTM och hade även nytta av varandra. ”Det råder ännu ingen större rivalitet mellan de olika DTM-projekten. Man har något olika syn på utvecklingen, men alla involverade är överens om att det viktigaste för stunden är att få upp ögonen på operatörer och andra nätteknikutvecklare.”⁸³ Net Insight var äldre än Dynarc, och hade i september 1998 dubbelt så många anställda och mer kapital, men hade ännu inte utvecklat någon produkt. Det var tänkt att en hel produktfamilj skulle lanseras i början av 1999, och Olof Schagerlund talade om ett möjligt samarbete företagen emellan.⁸⁴ ”Det är bra att bara ha ett fåtal att tävla mot. Men det betyder också att det kan bli svårare att få acceptans för den tekniken och skapa en ny standard.”⁸⁵ Några månader senare svarar Net Insights VD Bengt Olsson, ”vi arbetar med Dynarc i flera sammanhang, bland annat i standardiseringsfrågan. Och med Dynarc på banan får vi hjälp med att marknadsföra DTM som teknik vilket är jättebra. Men sedan ska vi ta alla affärer.”⁸⁶ Förhållandet mellan företagen beskrevs i en artikel som att Dynarc var ”Net Insights mindre kusin”.⁸⁷ DTM som teknik hade också konkurrenter. ATM var, som redan nämnts, en av dessa. SDH, Synchronous Digital Hierarchy, var 1999 den övervägande tekniken i stamnät. Ytterligare en konkurrent var Ethernet, en nätverksteknik som var mycket spridd i accessnät.⁸⁸

Analys

The reality, feasibility, and representativeness of a project are progressive concepts, but they are also controversial; that's why it's so hard to get a clear idea about the technologies involved.⁸⁹

Aktörernas roller i IT-bubblan

I december 2000 utredde tidningen *Resumé* pressens roll i skapandet av värderingsbubblan under IT-hausen. De anser medierna vara skyldiga genom att skarva nyheter, blåsa upp siffror och inte kontrollera uppgifter. De som fått ta smällen är småspararna, som förlorat miljarder. Pontus Forsström, dåvarande chefredaktör på *Vision*, anser att IT-bubblan i medierna mycket berodde på en förändring i näringslivets sätt att göra affärer. Medierna var inte beredda på att de nya entreprenörerna försökte utnyttja värdet av att synas i dem. Den ekonomiska journalistiken blev mer lik den politiska, men där var man van vid att hantera utspel från dem man bevakade. Peter Fellman, nyhetschef på *Dagens Industri*, menar att reportrarna skötte sig relativt bra, och att redaktionen försökte behålla sin kritiska inställning. Han tycker i stället att störst ansvar låg hos experterna, fondkommissionärer, mäklare och banker. En del personer tycker att mediernas sätt att skildra IT-fenomenet var naturligt. Helga Baagøe, före detta informationschef på Icon, och Johan Bobert, vice VD på en PR-byrå, menar att eftersom det var en helt ny bransch media skrev om, så var de tvungna att spekulera om framtiden. Varken journalisterna eller andra kunde analysera bolagen finansiellt. Lars-Erik Forsgårdh, VD för Aktiespararna, ansåg att rådgivarna och mäklarna drev fram de hysteriska kurserna, och att media förmedlade endast en bild av verkligheten. "Alla har ett ansvar i sådana här situationer. Rådgivarna har ett ansvar. Mäklarna har ett ansvar. Du som privatperson som gör de här affärerna har ett ansvar att tänka igenom både en och två gånger huruvida det är rimligt och vettigt att köpa en aktie."⁹⁰ Robert Ahldin arbetade på fondkommissionärsfirman Matteus, och syntes mycket i media under IT-hausen. När han ser tillbaka på börsbubblan är han självkritisk, men hävdar att medierna hade en större roll än analytikerna för att blåsa upp bubblan. Som analytiker borde han själv ha sett mer till det enskilda företags räkenskaper. Han tycker att journalisterna ofta valde att endast presentera sådant som stödde deras egna teser. De borde ha gett en bredare bild, och även försökt att leta egna nyheter i stället för att endast ta emot dem som de blev serverade.⁹¹

Det största problemet var enligt dessa aktörer svårigheten att beskriva en

helt ny bransch, och även om många erkänner att de själva bidrog till IT-bubblan, verkar det alltid ha funnits någon annan aktör, som bidrog mer till den.

Översättningen

För att visa hur nya aktörer knyts till ett nätverk kan nätverksskaparens agerande ses som en översättning i fyra delar, *problematisering*, *intressering*, *värvning* och *mobilisering*.⁹² De olika delarna i översättningen flyter ofta ihop och det kan vara svårt att skilja dem åt.

Det tidiga nätverket kring Dynarc började byggas upp flera år innan företaget startades. När anställda från Telia och Ericsson tillsammans med forskare från KTH försökte finna kommersiella produkter uppstod några av de första problemdefinitionerna. En enkel tolkning av översättningen i detta fall är att någon av dessa aktörer först uppfann en kommersiell produkt, berättade för andra om sina tankar, intresserade dem för möjligheten, värvade dem till idén och fick slutligen ett aktivt stöd. Aktören har då mobiliserat ett aktörsnätverk. Men någonstans fungerade inte översättningen, aktörerna kom inte överens, och nätverket delades upp.

En översättning kan vara att genom egna ord och eget språkbruk göra sig till tolk för andra. Tolken har gjort sig själv nödvändig för kommunikationen mellan det lokala nätverket och det globala nätverket och blir då en *obligatorisk passagepunkt*. Den obligatoriska passagepunkten har kontroll över projektet, vilket krävs för att projektet ska bli framgångsrikt. När Dynarc grundades kom Olov Schagerlund utifrån och blev en viktig aktör i nätverket, vilket är ett exempel på hur värvingen fungerar. Och just Schagerlund, i sin egenskap som tolk för nätverket, som VD och som den som synes mest i medierna, kan ses som en obligatorisk passagepunkt mellan Dynarcs lokala och globala nätverk. Trots detta verkar kommunikationen från Dynarc utåt ha varit relativt öppen, och Schagerlund var inte den ende som talade med journalister. DTM kan ses som en aktant i nätverket, och behövde därför ett språkrör, eftersom tekniken inte kunde tala för sig själv. Om DTM hade standardiserats tidigt, skulle ett sådant språkrör kunna ha utvecklats till att bli en obligatorisk passagepunkt mellan olika nätverk. Ett möte i en standardiseringsgrupp skulle genom Bruno Latours ögon kunna ses som ett sammanträde med språkrör, "assemblies of spokespersons",⁹³ där flera språkrör som talar för olika aktanter samlas. Exempelvis företräder någon DTM, någon en annan teknik och någon företräder statens intressen.

Dynarc utvecklade flera nya tekniker, som antingen baserades på, eller använde sig av, DTM, och företaget fortsatte nästan ända fram till konkurrensen att framställa nya produkter. Även om grundtanken med tekniken var densamma, togs det hela tiden fram nya användningsområden, och företaget ifrågasatte sin egen teknik. Tekniken kan inte sägas ha blivit fastställd, eller att ha blivit en *svart låda*. En svart låda är enligt Bruno Latour ett sätt att förenkla någonting så att användaren endast behöver veta vad som stoppas in i lådan och vad som kommer ut.⁹⁴ Om däremot en standardisering av DTM hade skett tidigare, hade det blivit svårare för aktörerna att ifrågasätta och omformulera användningsområden. Problemen vid standardiseringen av DTM visar också att teknikutvecklingen inte var linjär, utan att det fanns utrymme för att gå tillbaka och ändra i tekniken vid senare skeden.

Stora tekniska system

Den teknik Dynarc lanserade kan också betraktas ut ett LTS-perspektiv (Large Technical Systems), där *systembyggare* är de entreprenörer som försöker utveckla och forma systemet och dess expansion. De första systembyggarna som kan identifieras i Dynarcs nätverk är de fyra grundarna. Enligt LTS-ansatsen har varje tekniskt system fyra generaliserbara utvecklingsfaser. *Uppfinning-innovationsfasen*, *spridningsfasen*, *tillväxtfasen* och den inneboende tröghet, *momentum*, som efter ett tag utvecklas i systemet och som kännetecknar den sista fasen.⁹⁵ I det system som Dynarc byggde kan uppfinningsfasen sägas ha påbörjats långt innan företaget var påtänkt, och spridningsfasen startades innan uppfinningsfasen var riktigt över. Det var ett allmänt klagomål på IT-företagen i medierna, att de inte hade någon produkt att sälja, och att de gick för snabbt fram. Eftersom företaget expanderade så fort hamnade Dynarc snart i tillväxtfasen. Efter ordern från Song Networks blev organisationsstrukturen betydligt fastare och en viss tröghet byggdes upp. Denna tröghet var i ett av skälen till att Dynarc inte hann omordna sin struktur när den stora kunden inte kunde hålla sina löften. Om Dynarc tyckte att standardiseringen av DTM dröjde för länge, kan denna betraktas som en *reverse salient*. Lösningen på det kritiska problemet blev i så fall att välja att utveckla nya typer av produkter och att tona ner betydelsen av DTM för Dynarc.

Det är på grund av snabbheten i utvecklingen svårt att särskilja ett systems olika faser, vilket anknyter till ANT-perspektivet och Latours tvivel på möjligheten att särskilja komplexa projekts faser: "With difficult projects, it is

impossible to rely on phases and their neat arrangements, since, depending on the informant and the period, the project may shift from idea to reality or from reality to idea.”⁹⁶ DTM är ett exempel på hur en idé nästan kan vara på väg att bli verklighet, och sedan gå tillbaka till att bara bli en idé igen, för att därefter realiserar i en ny tappning.

Teknikförändringar i infrasystem

Teknikförändringar i infrasystem (infrastrukturella system) kan vara antingen konserverande eller transformerande till sin karaktär. De flesta förändringar som syftar till att öka kapaciteten hos enskilda komponenter är konserverande, och medverkar till att befästa den grundläggande systemstrukturen. Transformerande förändringar kan bidra till att omskapa systemets arkitektur eller systemets grundläggande egenskaper. Om systemstrukturen förändras kan det i sin tur påverka systemets institutionella ramar. Ofta kan man inte se hur förändringarna kommer att påverka systemet förrän i efterhand.⁹⁷

DTM var en teknik som skapades för att öka kapaciteten i nätverket. Dynarcs försök att introducera DTM hade kunnat innebära en transformerande förändring eftersom systemet då kunde ha använts på nya sätt. Kanske var det därför som det var svårt för tekniken att få fotfäste. Trögheten hos det redan befintliga systemet gjorde att många aktörer uppfattade den nya tekniken som ett hot. Speciellt om de institutionella ramarna utmanades, exempelvis om en ny standard infördes. När Dynarc i stället bestämde sig för att göra sina produkter kompatibla med flera tekniker, reducerades DTM till att bli en konserverande teknikförändring, som kunde öka hastigheten i det redan befintliga systemet. I och med detta blev det lättare för övriga aktörer att acceptera förändringen.

Erik Hagersten trodde att han och hans kolleger skulle bli hjältar på Ericsson när de lyckats ta fram en teknik som var överlägsen ATM. Men många anställda på Ericsson hade byggt upp sina karriärer på ATM, och blev utmanade av den nya tekniken. DTM sågs som ett hot. Hagersten hade inte tänkt på att det var lika viktigt att presentera en idé på ett fördelaktigt sätt, som att själva idén var bra.⁹⁸

Sammanfattning och slutsatser

Justice and young engineers with no memory are hard on projects that fail.⁹⁹

Dynarc AB grundades 1996 och gick i konkurs i maj 2002. Under de år som företaget var verksamt vidareutvecklade det DTM, och baserade sina produkter först enbart på denna teknik, efterhand på kombinationer av olika tekniker för att produkterna skulle bli mer kompatibla och konkurrenskraftiga. Företaget anpassades flera gånger efter tilltänkta kunder och marknader. Några av de aktörer som befann sig i Dynarcs nätverk fanns inom medier och finansmarknad, eller var anställda, kunder eller konkurrenter. Alla dessa aktörer påverkade företaget. Genom att beskriva hur aktörerna handlade går det att visa skillnader i hur de uppförde sig under IT-bubblan jämfört med hur de betett sig innan. En av dessa skillnader rör förhållandet mellan IT-företagen och medierna. Företagen blev mycket omskrivna, vilket medförde gratisreklam och andra positiva fördelar, men när börskurserna sjönk blev det i stället negativt att ses som ett IT-företag. En annan skillnad ligger i hur företagen blev värderade. Tidigare värderades företag med hjälp av särskilda modeller, men eftersom IT-företagen inte ansågs passa in i de befintliga modellerna, så värderades de ofta efter liknande företag i Sverige eller i USA, vilket kunde leda till övervärdering. Dynarc värderas nästan lika högt som Net Insight, som redan var etablerat på börsen. Skillnader för övriga aktörer är inte lika tydliga, men de anställda sades ofta vara yngre och mer moderna inom IT-företagen, och det tycks också gälla för Dynarcs del, även om fokus inom företaget var på de anställdas kompetens. Kunder och konkurrenter var naturligtvis väldigt viktiga för företaget, men jag har inte funnit någon skillnad mellan hur dessa betedde sig under IT-bubblan och hur de skulle kunna tänkas ha betett sig innan, även om de naturligtvis också påverkades av haussen.

DTM var en dynamisk teknik, som aldrig blev en svart låda, eftersom standardiseringen av tekniken kom sent. Min analys av DTM:s utveckling kombinerar aktörnätverksmetoden med LTS-ansatsens fasutveckling. Det första försöket att kommersialisera DTM i samarbete med Ericsson och Telia kan ses som en misslyckad översättning, och utvecklingen av Dynarc kan ses som en lyckad. Vad gäller utvecklingsfaserna kom de att överlappa varandra, eftersom utvecklingen var så snabb. Men att Dynarc anpassade företaget efter Song Networks, kan tolkas som att det byggde upp en viss tröghet, vilket blev en av orsakerna till att företaget inte kunde anpassa sig till nästa *reverse salient*.

Det är möjligt att en lugnare utveckling än den som tvingades fram under

IT-bubblan hade passat ett företag som Dynarc bättre, men då hade företaget inte blivit lika omskrivet, och kanske aldrig ens fått möjlighet till att utvecklas alls. Säkert är att det fanns både positiva och negativa uppfattningar om IT-företag under haussen. De positiva blåste upp bubblan, men kanske var det så att de negativa åsikterna punkterade den.

Abstract

Dynarc AB was founded 1996 and declared bankruptcy in 2002. The company and its actor network were influenced by the bubble economy, which grew and collapsed during this time period. A few of the actors in the network surrounding Dynarc were media, financial analysts, customers, clients, competitors, partners and employees. The technology of the company, DTM, was kept dynamic, and never became a black box-technology. Using the actor network theory, the translation can be said to have failed. If Thomas Hughes' theory of large technical systems is used instead, the system can be said to have built up a momentum that made it impossible for the company to overcome the last reverse salient.

Noter

- 1 Anna Pettersson & Viktoria Leigard, *Samling vid pumpen: Mediernas bevakning av IT-bubblan*, Stiftelsen Institutet för mediastudier, Rapport 2002:4 (Stockholm, 2002), 7.
- 2 Ibid., 16.
- 3 Ibid., 23.
- 4 *Svenska Akademiens ordlista över svenska språket*, 12 uppl. (Stockholm, 1998), 356.
- 5 Markus Hidell & Peter Sjödin, två av Dynarcs grundare, intervju 2003-10-14.
- 6 Ibid., intervju 2004-01-15.
- 7 Klas Eklund, chefekonom på SEB, citerat efter Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 16.
- 8 Om inte annat anges är uppgifterna i detta avsnitt hämtade från Olov Schagerlund, *DTM and Gigabit Ethernet: The Dualism of Prototype and Protomarket in Early-stage Technology Innovation*, TRITA-IT-1998:04 (Stockholm, 1998), chap. 4.
- 9 George Coulouris, Jean Dollimore & Tim Kindberg, *Distributed Systems: Concepts and Design*, 3. ed. (Harlow, 2001), 73 ff.
- 10 William Jackson, "Circuit-switched DTM channels deliver IP services: DynaSwitch uses dynamic synchronous mode to create a smooth path for real-time applications", *Government Computer News*, 1999-03-29 <<http://www.gcn.com/archives/gcn/1999/March29/31.htm>>, 2003-10-13.
- 11 Dynarc AB, *Årsredovisning 2000*, 3.
- 12 Hidell & Sjödin, 031014.
- 13 Schagerlund, *DTM and Gigabit Ethernet*, 31.
- 14 Hidell & Sjödin, 031014.

- 15 Ibid.
- 16 "Världens första DTM-nät i drift", *Datateknik*, 1998-09-17
- 17 Hidell & Sjödin, 031014.
- 18 Ibid., 040115.
- 19 Tomas Augustsson, "Ericsson stöder ny svensk datateknik", *Svenska Dagbladet Näringsliv*, 1999-05-27.
- 20 Hans G. Eriksson, ansvarig för IP-telefonstrategier på Telia Nät, citerad efter "Telia tog beslut om skarpa tester av DTM", *Telekommarknaden*, 1999-11-03.
- 21 Tomas Augustsson, "Dynarc och Sun vill att företagen kastar ut pc:n", *Svenska Dagbladet Näringsliv*, 2000-03-14.
- 22 Ola Pettersson, "Dynarc får in 69 miljoner på riktad emission", *Finanstidningen*, 1999-07-02.
- 23 Anders Billing, "Internetkometer på kö till Stockholmsbörsen", *Dagens Industri*, 1999-12-27.
- 24 Daniel Svensson, "Börsens dyraste aktier", *Dagens Industri*, 2000-01-17.
- 25 Karl Ågerup, "Miljarder handlas på grå marknad", *Vision*, 2000-01-26.
- 26 Karl Ågerup, "Bredbandskriget till börsen", *Vision*, 2000-02-09.
- 27 Carl Thulin, "Vilket kursras! IT-haussens dyraste aktie blev värdelös", *Dagens Industri*, 2002-05-30.
- 28 Daniel Svensson, "Bredbandsbörsen", *Dagens Industri*, 2000-03-16.
- 29 Hidell & Sjödin, 031014.
- 30 Viktor Svensson, "IT-oron höjer ribban för börskandidater", *Finanstidningen*, 2000-04-13.
- 31 "Telet Europe: köper produkter från Dynarc", *Nyhetsbyrån Direkt*, 2000-05-09.
- 32 "Utanför men inne", *Affärsvärlden*, 2000-05-29.
- 33 Erik Tour, "Dynarc är en spännande krydda i portföljen", *Computer Sweden*, 2001-01-22.
- 34 Marie Alpmann, "Genombrottsorder för svenskt nätverksteknik", *Ny Teknik*, 2001-03-15.
- 35 "Telet Europe tecknar avtal värt 175 Mkr", *Nyhetsbyrån Direkt*, 2001-03-05.
- 36 "Dynarc in Trouble", *Light reading*, 2001-10-19 <http://www.lightreading.com/document.asp?doc_id=9002>, 2003-10-13.
- 37 Dag Tigerstedt, "Dynarc tecknar avtal med Telet Europe", *Finanstidningen*, 2001-03-06; Hidell & Sjödin, 031014.
- 38 Hidell & Sjödin, 031014, 040115.
- 39 Anders Hilmersson, "Dynarc – oförtjänt lågt värderat", *Dagens Finans*, 2001-05-22.
- 40 Juha Hartomaa, "NGM Holding förbättrade resultatet", *Finanstidningen*, 2001-07-13.
- 41 "Dynarc – allvarligt läge!", *Dagens Finans*, 2001-09-10.
- 42 Hidell & Sjödin, 031014, 040115.
- 43 Yvonne Edénholm, "Enea vänder vinst till förlust", *Computer Sweden*, 2001-10-29.
- 44 Hidell & Sjödin, 040115.
- 45 Carl Thulin, "Trängt läge för Dynarc", *Dagens Industri*, 2002-04-29; "Dynarc ansöker om konkurs", *TT Nyhetsbanken*, 2002-05-24.
- 46 Olov Schagerlund, citerad efter Mikael Ricknäs, "Standardisering ett måste för att DTM ska lyckas", *Computer Sweden*, 1998-10-23.
- 47 Elias Nordling, "DTM blir europeisk nätstandard", *Datateknik*, 1999-05-27.
- 48 Hakan Ogelid, "Svenska utmanar sätter fart på näten i USA", *Computer Sweden*, 1999-08-20.
- 49 Mikael Ricknäs, "Ericsson lyftet för svensk nätverksteknik", *Affärsvärlden*, 1999-05-31.

- 50 Citerad efter Kristofer Steneberg, "Dynarc tror inte på egen teknik", *Dagens Industri*, 2000-05-10.
- 51 Anders Haskell, "Lundbergs tillhör den handfulla företaget som inte hör hemma på börserna", *Finansstidningen*, 2000-05-11.
- 52 Kristofer Steneberg, "Det jag sagt i DI gäller", *Dagens Industri*, 2000-05-12.
- 53 Mikael Ricknäs, "Cisco och Dynarc byter ringar", *Computer Sweden*, 2001-01-19.
- 54 Mikael Ricknäs, "Dynarc satsar allt på optisk ringstandard", *Computer Sweden*, 2001-01-24.
- 55 Daniel Svensson, "Klartecken för Net Insight", *Dagens Industri*, 2001-03-21.
- 56 Mikael Ricknäs, "Svensk nätteknik DTN standardiserad", *Computer Sweden*, 2001-03-23.
- 57 Nedanstående redogörelse bygger på Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 7-41, särskilt 7-23. Johan Eckerstein, Alexander Helm, & Peter Kemlin, *Generation.com: En historia om den nya ekonomins entreprenörer och livet i IT-bubblan* (Lund, 2002), 115.
- 58 Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 25 ff.
- 59 *Ibid.*, 28 ff.
- 60 Pettersson & Leigard, 50. Under 1999 avancerade IT-branschen från att ha varit den sjätte mest omskrivna branschen till att bli den tredje mest omskrivna, enligt en undersökning av mediananalysföretaget Observer.
- 61 Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 50 ff.
- 62 Mats Torgander, "Net Insight ser ny trafiklösning för nätet", *Svenska Dagbladet Näringsliv*, 1997-07-14.
- 63 "Vill bygga Internet i USA", *Ny Teknik*, 1998-06-18.
- 64 "Dynarc genomför bolagsrekonstruktion", *Telekom Online*, 2001-01-18.
- 65 "Dynarc - allvarligt läge!", *Dagens Finans*, 2001-09-10.
- 66 Hidell & Sjödin, 040115.
- 67 Gunnar Lindstedt, *boo.com och it-bubblan som sprack* (Stockholm, 2001), 83.
- 68 Eckerstein, Helm & Kemlin, *Generation.com*, 67.
- 69 Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 54 f.
- 70 Eckerstein, Helm & Kemlin, *Generation.com*, 119.
- 71 *Ibid.*, 125.
- 72 Karl Ågerup, "Börskrig på bred front", *Vision*, 1999-12-01.
- 73 Kristofer Steneberg, "Dold handel med IT-bolag klipp för HQs kunder", *Computer Sweden*, 1999-11-29.
- 74 Kristofer Steneberg, "Inofficiell handel stör riktig notering", *Dagens Industri*, 2000-02-19.
- 75 Hidell & Sjödin, 031014, 040115.
- 76 Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 20.
- 77 Hidell & Sjödin, 040115.
- 78 Per Olof Lindsten, Weje Sandén & Mats Thorén, "Special: Tele- och datakombranschen - I Ericssons fotspår", *Veckans affärer*, 1998-11-16.
- 79 Hidell & Sjödin, 040115.
- 80 Dynarc AB, *Årsredovisning 1999*, 4 f.
- 81 *Ibid.*, 5 f.
- 82 "Det började med en svensk uppfinning", *Datateknik*, 1998-04-23.
- 83 "Dynarc först med DTN", *Datateknik*, 1998-10-01.
- 84 "Svårflirtad marknad", *Finansstidningen*, 1999-09-21.

- 85 Kristofer Steneberg, "Internetstandard avgör Net Insights framtid", *Dagens Industri*, 2000-05-08.
- 86 Erik Amcoff & Peter Benson, "Hennes & Mauritz ryckte upp index", *Dagens Industri*, 2000-03-03.
- 87 Nina Åkerberg, "Net Insight – lotsen genom datatrafiken", *Dagens Industri*, 1999-10-26.
- 88 Bruno Latour, *Aramis or the Love of Technology* (Cambridge: MA, 1996), 66.
- 89 Pettersson & Leigard, *Samling vid pumpen*, 35 ff.
- 90 Ibid., 33 ff.
- 91 Jag utgår här från aktörnätverksmetoden som den är beskriven i Nina Wormbs, *Vem älskade Tele-X? Konflikter om satelliter i Norden 1974–1989* (Hedemora, 2003), 18–26.
- 92 Latour, *Aramis*, 42 f.
- 93 Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society* (Cambridge: MA, 1987), 2 f. Jane Summerton, "Stora tekniska system: En introduktion till forskningsfältet", i *Den konstruerade världen: Tekniska system i historiskt perspektiv*, Pär Blomkvist & Arne Kaijser, red. (Stockholm/Stehag, 1998), s. 19–43.
- 94 Latour, *Aramis*, 67 f.
- 95 Arne Kaijser, *I fädrens spår: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar* (Stockholm, 1994), 209.
- 96 Jan Tångring, "Pappa till en superdator", *Datateknik 3.0*, 2000-01-27.
- 97 Latour, *Aramis*, 35.



Recensioner

SVERIGE KUNDE HA fått ett storskaligt rymdinstitut och ett särskilt forskningsråd för rymdrelaterade frågor med en budget större än alla forskningsrådens anslag tillsammans. Det storstilade förslaget från Rymdkommittén – med bland andra Lamek Hulthén, Bert Bolin och Hannes Alfvén i gruppen av ledamöter och experter – fick emellertid nobben när det lades fram hösten 1963. De flesta remissinstanser var mycket negativa, inte minst ute på universitetet; summorna var alldeles för höga. Det blev inget svenskt NASA. Men det blev en svensk rymdverksamhet ändå. Utan en monolitisk forskningspolitisk organisation för rymdforskning och rymdteknik fick de svenska rymdentusiasterna istället försöka hitta andra vägar för att förverkliga sina mål. Den här boken handlar om några av dessa vägar.

Nina Wormbs doktorsavhandling i teknikhistoria, framlagd vid Avd. för teknik- och vetenskapshistoria på KTH, är välskriven, välstrukturerad, välavvägd. Wormbs visar här övertygande att det går att samtidigt greppa mediedebatten och den teknik som används inom mediaområdet. Här får man chansen att se hur samhällssektorer som ofta diskuteras var för sig utvecklas i samspel med varandra. Med en metodologisk utgångspunkt i aktör-nätverksteorin vill Wormbs anknyta till en teoribildning som pole-

R E C E N S I O N

Nina Wormbs

Vem älskade Tele-X? Konflikter om satelliter i Norden 1974-1989

Hedemora: Gidlunds förlag, 2003

256 s.

ISBN 91-7844-640-6

miserat mot idén att ingenjörer enbart ägnar sig åt teknik, politiker åt politik. Potentialen i angreppssättet infrias i den här boken.

Kommunikationssatellitprojektet som Wormbs behandlar föddes i kraftfältet mellan 1960-talets rymdentusiasm, televisionens expansion, önskan om nordisk kulturell samhörighet samt en mediakritisk kulturdebatt. Rymdentusiasterna, de som ville driva den rymdtekniska utvecklingen i Sverige, såg och anknöt till det intresse för utbyte av tv-program som fanns i nordiska kretsar. Nordiska rådet hade diskuterat etermediasamarbete sedan 1950-talet. Det fanns även ett utbyte av tv-program. Här passade satellittekniken in, den kunde användas för att öka den nordiska förbrödringen menade rymdentusiasterna när Nordiska rådets intresse för mediautbyte diskuterades i början av 1970-talet. Man pekade även på hur satellitsystem kunde bryta isoleringen i fjärran delar av Norden – oljeplattformar, Grönland, Färöarna –

och dessutom få industripolitiska implikationer.

Mot dessa satellitentreprenörer stod kulturkritiska grupperingar. De såg knappast satellittekniken som något som gynnade nordiska värderingar. De statliga etermediabolagens "uppfostrarfunktion skulle bli nästan omöjlig" om satellittekniken bredde ut sig, hävdade den finska vänsterpolitikern Mirjam Tuominen i en debatt i Nordiska rådet. Det här var den tid då böcker som *Indoktrineringen av Sverige* slog an tonen i kulturdebatten. Även om det nordiska satellitprojektet, Nordsat, hade andra kulturpolitiska utgångspunkter än de som vanligtvis förknippas med den internationella nöjesindustrin, kom det att hamna i en pågående debatt kring laddade frågor som kulturimperialism, kommersialiseringen av media och underhållningsväldets sociala effekter. "Skit är skit om än per satellit", som man sa. Högljudda författare, kulturdebattörer och journalister var emot projektet men det fanns förstås förespråkare, även utanför Rymdbolagets krets av satellitentusiaster. När ett stort protestmöte mot Nordsat arrangerades på Södra Teatern i Stockholm fick "kulturarbetarnas" åsikter mothugg i teaterns foajé, där verkstadsklubben på Scania monterat upp en utställning som var *för* Nordsat.

Till detta kom problem med den nordiska sammanhållningen. Nordisternas vackra visioner om att nordisk högteknologi skulle främja den nordiska kulturella gemenskapen fungerade inte alltid i verkligheten vid förhandlingsbordet. En annan faktor i sam-

manhanget var Televerket och dess nordiska systemverk, med dess traditionella koppling till andra distributionsformer än de satellitburna. Teleförvaltningarna ansåg sig ha rätt till det område där Nordsat verkade. Televerkets statstjänstemannaideal, utvecklad under lång tid, bröts mot en annan kultur på Rymdbolaget. Här utkämpade sig alltså ett slags intern strid mellan olika delar av den offentliga sektorn. Nordsat utreddes i flera omgångar, diskuteras länge och väl men sändes aldrig upp.

Satellitentreprenörerna på Rymdbolaget gick emellertid vidare med ett svenskt projekt, Tele-X. Möjligtvis hade Rymdbolaget fått blodad tand av att man börjat utveckla en svensk forskningssatellit, Viking. Vikingprojektet kunde för övrigt ha fått större utrymme i avhandlingen. Även om Viking var betydligt billigare och mindre kontroversiell än Tele-X, arbetade flera personer på bägge projekten och det framgångsrika Viking bör ha haft betydelse för Tele-X. Över huvud taget blir man nyfiken på kontakter mellan en mer forskningsinriktad rymdteknisk gruppering och de projekt Wormbs studerar.

Tele-X tycks ha fötts i ett mer industripolitiskt orienterat sammanhang än det mer medieorienterade Nordsat. Även på flera andra sätt skilde sig projekten åt. Man hade inledningsvis bättre relationer till Televerket, från början var det tänkt att Saab och LM Ericsson skulle få stora kontrakt på satelliten och den nordiska dimensionen, med alla sina möjligheter till för-

senande diskussioner, var nedtonad. Det betyder inte att det saknades kontroverser kring Tele-X. Nordiska länder bjöds in för att delta i det ursprungligen svenska projektet vilket ledde till kontroverser, eftersom projektet i grannländerna uppfattades som alltför svenskt under en påklitrad yta av nordiskt samarbete; alliansen Televerket-Rymdbolaget kunde inte fungera harmoniskt för evigt; det rådde delade meningar om var kontrollstationen skulle placeras, varför svensk Norrlands- och regionalpolitik kom in som en faktor i processen. Men trots allt förverkligades projektet och Tele-X skickades upp med en Arianeraket från ESA:s bas i Franska Guyana 1989

Vem älskade Tele-X? är en mycket bra bok. Den visar på ett övertygande sätt hur komplicerad och kontroversiell processen bakom ett nytt tekniskt system kan vara. I slutdiskussionen anknyter Wormbs till Thomas P. Hughes dikoto-

mi mellan moderna och postmoderna tekniska satsningar. Med sin heterogenitet och föränderlighet är Nordsat och Tele-X goda exempel på de sistnämnda. De visar på den osäkerhet och de konflikter som uppstår kring nya tekniker.

Boken får förhoppningsvis läsare även bortom den läsekrets som brukar läsa teknikhistoriska doktorsavhandlingar. De som vill förstå nordiskt samarbete har här en läsvärd bok, liksom medieforskare som finner många exempel på att mediatekniska satsningar har många variabler och därför kan utvecklas i riktningar som inte alltid går att förutsäga. I en samhällssektor där tekniken spelar stor roll – mediaområdet har egentligen en mycket fascinerande teknikhistoria – är det viktigt med förståelse av den mångfald faktorer som spelar in när en ny mediateknik växer fram. Sådan förståelse ger Nina Wormbs bok.

Gustav Holmberg

ÅR 1923 HÖLLS i Göteborg den dittills största industriutställningen i Sverige. Om denna utställning och den tid som frambringade den, handlar teknikhistorikern Anders Houltz breda och djuplodande avhandling *Teknikens tempel: Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923*. Avhandlingen ingår i den aldrig sinande floden av litteratur och forskning som behandlar västerlandets utställningshistoria. Men, den är också ett viktigt bidrag till teknikhistoriens historiografi och där gör den, som jag ser det, den största och viktigaste insatsen.

Avhandlingen tar sitt avstamp i en analys av utställningsaffischen i vilkens berättelse historien framtiden, det nationella och det internationella möts i Göteborgs hamn. I Houltz tolkning av affischen finns också centrala delar av avhandlingen inrymd. Den industriella och tekniska moderniteten finns representerad i atlantångarna, där också utlandskontakten tydliggörs genom amerikalinjens karakteristiska färgsättning. Emellertid ser Houltz hur samtiden överskuggas och hur "historien tränger i förgrunden och är till synes på väg att helt skymma det moderna". Inledningen leder på ett synnerligen effektivt sätt läsaren in i handlingen och fångar upp avhandlingens hela problematik, trots det något vanskliga i att tolka in allt för mycket betydelse i bildtypen. Bildanalysen fångar också in några av de teoretiska utgångspunkter och nyckelbegrepp som avhandlingen vilar på. Moderniteten och det moderna blir den naturliga utgångspunkten. Hur förvaltades och uttrycktes det

RECENSION

Anders Houltz

Teknikens tempel: Modernitet och industriarv på Göteborgsutställningen 1923

Hedemora; Gidlunds förlag och Göteborg: Göteborgs Stadsmuseum, 2003, ill.

343 s.

ISBN: 91-7844-625-2

moderna efter första världskriget? För Sveriges del hade världsordningen förskjutits mot väster, och för västerlandet innebar kriget en kolossalt smärtsam civilisationserfarenhet som förändrade världen i grunden. Houltz menar att tiden efter kriget var så annorlunda att det finns skäl att tala om att en ny epok hade inträtt i modernitetens historia. Det är ett effektivt sett att beskriva mellankrigstiden, men det finns också en inneboende problematik i att förklara världshistorien genom revolutioner och brott mellan olika perioder. Det var onekligen så att världen var förändrad efter första världskriget, och den utställning i Göteborg som planerats mitt under krigets turbulens, blev ofrånkomligt annorlunda med de nya förutsättningar som fanns efter kriget. Förutsättningarna för utställningen låg emellertid i en tid oberoende av världskrig, när Göteborgs expansion och tillväxt närmast exploderat under 1800-talet. Den bakgrund av bostadsbrist och motsättningar mellan arbetstagare och arbetsgivare som också måste ses som en klangbotten till utställ-

ningen, var också det något vars förutsättningar skapats under en längre tid. Detta är blott några delar av hela den grund som utställningens tillkomst vilar på. Förutsättningarna var alltså inte oförbehållet helt nya. Allt detta finns i Houltz avhandling, därför gör han sig en liten otjänst när han trycker på upplevelsen av att något nytt inträdde vid tiden för utställningen. En viktig grund för avhandlingens resonemang är den förståelse av historieuppfattningen Houltz gör med hjälp av kulturgeografen David Lowenthal. Houltz framhåller att i och med 1800- och 1900-talet förändras historieuppfattningen i grunden genom att ett tydligt brott finns mellan det förgångna och nuet. När brottet har skett uppfattas historien som Lowenthal i en av sina böcker kongenialt citerar "The past is a foreign Country, they do things differently there". Det är snarare i denna förändrade historieuppfattning, än i att en ny tid inträtt, som Houltz avhandlings resultat i mångt och mycket vilar. För när det förgångna har blivit ett främmande land måste historien skapas här och nu för att vi överhuvudtaget ska förstå den. Med detta viktiga och givande sätt att förhålla sig till historieuppfattningen, och med synen på att något nytt framträder, inleds avhandlingens huvudtext med en analys av utställningens förutsättningar i tid och rum. Houltz är som bäst i detta kapitel när han beskriver Göteborg och de bakomliggande krafterna i stadens politiska och ekonomiska ledning. Bilden, bortsett från utställningen, skulle kunna flyttas till många

svenska städer vid denna tid. Tidsbilden blir emellertid extra tydlig med hjälp av processen kring utställningen och med Göteborgs stad och dess karaktärsfulla företrädare som bakgrund. Följande kapitel beskriver utställningens arkitektur. Det finns alltid en viss risk i att lägga allt för mycket betydelse i utställningsarkitektur. Huvudsakligen skapades – och skapas – utställningsarkitektur genom arkitekternas möjlighet att rita efter relativt fria förutsättningar. Härigenom ges möjligheten till ett stort mått av fantasi och ofta blir resultatet en relativt spektakulär arkitektur som annars inte skulle ha haft möjlighet att uppföras. Trots dessa förbehåll beskrivs utställningens arkitektur på ett förtjänstfullt sätt som, tillsammans med beskrivningen av invigningens nationella förtecken, lägger en god grund till förståelsen för hur utställningen upplevdes i samtiden.

I kapitlet "Göteborg – världsutställningarna – omvärlden" placeras utställningen i sitt internationella och utställningshistoriska sammanhang. Houltz menar också att en ny utställningstid var inne på 1910-talet då en fokusering skedde på mer sammanhållna utställningar, med nya utställningsobjekt som exempelvis den evolutionära antropologiska utställningen i San Diego. Utställningen hade i San Diego getts en tydligare regional förankring där de internationella utställarna var borta, men där den internationella publiken i lika hög grad söktes genom ett brett anslag. Göteborgsutställningen placeras genom sitt tydliga historiska tema

och entydigt nationella förankring i samma tradition. Kapitlet beskriver också de djupa kopplingar som fanns till USA i Göteborgsutställningen. Denna förankrings giltighet var enligt Houltz både formad genom inspirationen från såväl amerikanska utställningar, som av det faktum att USA hade blivit en allt viktigare handelspartner för den svenska industrin. Ett stort antal välbärgade svenskamerikaner förväntades också visa intresse för utställningen. Även utställningen och dess aktiviteter kom att formars efter föreställningen om det framgångsrika landet i väster. Houltz beskriver ingående och lärt hur förskjutningen mot USA tog fart under mellankrigstiden och hur detta var mycket tydligt på Göteborgsutställningen.

Avhandlingens tyngsta och enligt min mening intressantaste kapitel är "Minnesfältet – ett musealt experiment". Utställningen i Göteborg var från början tänkt som en kulturhistorisk jubileumsutställning till firandet av Göteborgs 300-års jubileum. Tanken var att ställa ut stadens och de närliggande landskapens historia och förhistoria. I praktiken innebar det att förarbetet utgjorde en lokalhistorisk forskningsinsats av aldrig tidigare skådade mått, såväl i Sverige som internationellt. Sammanlagt 21 band om stadens historia publicerades genom stadens jubileumskommitté. Denna omfattande och imponerande insats av etnologer, arkeologer, konsthistoriker och historiker krävde ett handlingskraftigt kommunalt styre och en trygg ekonomisk, kulturell och social bas i sta-

den. Det bärande samhällsskikt som upprätthöll denna bas kom under planeringens gång, inte utan konflikter, att förändra utställningen från sitt enbart kulturhistoriska fokus till en mer traditionell konst- och industriutställning. Detta är möjligtvis symptomatiskt för den starka industriella utveckling som staden genomgick, men likväl går det att se denna förändring i ett behov för industrin och staden att profilera sig nationellt och internationellt. Som Houltz visar, så förblev emellertid en stark historisk accent vid utställningen som skiljer den, om inte från alla, så från många av samtidens utställningar. Kvar blev minnenas fält i vilket man såväl kunde beskåda de traditionella historiska och etnologiska artefakterna i Hazelius' anda, som att ta del av – vilket ur ett Hazeliusperspektiv måste ha setts som extremt tveksamt – en industrihistorisk utställning. Den industrihistoriska avdelningen bar inom sig grunden till en industrihistorisk museal tradition i Sverige. Detta skedde sannerligen inte över en natt, men att som Houltz visar, placerades industrin in som slutpunkt på den historiska axel som börjar med förhistoriens arkeologi. Detta skapade en legitimitet för industriarvet i ett historiskt perspektiv som en del av vår gemensamma historia. Det gav också, som Houltz beskriver, de svenska företagen en historieskrivning vilket etablerade dem som en central del i nationens ryggrad. Houltz beskrivning av utställningens tillkomst och hur insamlingarna skedde, illustrerar den svenska teknik- och industrihistoriens etabler-

ing och de uppenbara problem som fanns att beskriva en bransch som stått under ständig utveckling och förändring. Houltz beskriver också hur en historisk urvalsprocess sker och hur utställningens skrivning också etablerar en viss historieskrivning av den svenska industriella utvecklingen. Detta är en grundläggande analys som Houltz gör av det egna ämnets historiografi, vilket i sin tur är nödvändigt för att kunna utveckla ämnets forskning och framtid. Historievetenskapliga ämnens självreflekterande historiografi har med all rätt blivit populärt under det senaste decenniet, med Anders Houltz avhandling har också teknik- och industrihistorien fått en fördjupad historiografisk analys. Det är inte den första, exempelvis kan Annika Alzéns, *Fabriken som kulturarv* nämnas, men Anders Houltz lyckas fördjupa ämnets historia ytterligare och framförallt ge en bättre förståelse för hela traditionens etablering.

Vidare ger Anders Houltz genom en fallstudie prov på hur industriarvet museialiserades i praktiken. Därefter behandlas den ickehistoriska industriutställningen, där det beskrivs hur ett tydligt brott fanns mellan historien och nutiden, och hur detta till och med fick sitt fysiska uttryck i utställningens utformning. Mellan minnesfältet som innehöll museidelen och exportfältet som visade upp det modernaste industrin hade att bjuda, kunde man endast röra sig via en gångbro. Vägen mellan historien och nutiden var alltså tydligt markerad och det kunde inte undgå besökaren när man lämnade

historien för samtiden. Exportfältet ställde ut den svenska industrin i ett skenbart sakligt ljus, där fokus riktades på hur hela industrin förädlades för det allmännas bästa, istället för att drivas av inbördes tävlan om att vinna enskilda marknadsandelar. Trots det förment objektiva och samtida i utställningen redovisar Houltz hur industrins historia även tog sig in på exportens fält genom att fokusera på den historiskt viktiga och symboliskt laddade järnnärningen istället för den allt mera växande skogsnärningen. Värt att notera i detta sammanhang är hur sedan århundraden djupt rotad järnbrukens traditionsbärande exklusivitet var framför pappersbrukens låga status och dåliga rykte. Även detta kapitel följs av en fördjupande fallstudie av i detta fall SKF:s utställning och kapitlet beskriver också Albert Einsteins framträdande på utställningen. Poängen med detta är att visa på hur det modernas spridning skapas genom såväl rationalitet som mystik. Relativitetsteorins enorma rationella och djupa kunskapsinnehåll hade också blivit mystifierat, vilket gav den en särställning inom den moderna naturvetenskapen enligt Houltz. På samma sätt, enligt avhandlingens författare, lyftes SKF:s kullager fram på Göteborgsutställningen som såväl teknisk perfektion och det modernaste av de moderna, som genom en närmast mytisk mystifiering i deras skenbara enkelhet och perfekta sfäriska former.

Avslutningsvis beskriver författaren utställningens bokslut och hur Göteborgs museer genom utställningen tillfördes en stor mängd föremål. Anders

Houltz beskriver också hur trots att viljan fanns, idéerna om ett större tekniskt museum i Göteborg aldrig lyckades genomföras. Möjligtvis överdriver Houltz Göteborgs självbild som en stolt industristad. Bristen på genuint intresse för industrisjälvbild blir enligt mig tydlig i turerna kring ett tekniskt museum i staden. På många sätt måste Göteborgsutställningen ses som en föregångare till Tekniska museet, men museet avsågs vara nationellt, och hamnade i Stockholm. Det är kanske symptomatiskt för Göteborgs självbild att man fick ett sjöfartsmuseum men inget tekniskt museum. Historiens tradition väger även där tungt. Stadens identitet förblev vid havsnäringsen även om industrin i praktiken fick en allt viktigare roll. Nationen såg sig, som Houltz också säger, kvalitativt allt mer som en modern industrination, men som jag ser det förblev emellertid Göteborg kvalitativt en sjöfararstad. Anders Houltz har i sin avhandling *Teknikens tempel* lyckats med det svåra konststycket att blåsa liv i, och ge en rättvis historieskildring åt en någorlunda bortglömd konst- och industriutställning från 1900-talets första hälft. Till yttermera har han genom ramen för industriutställningens historia, såväl givit ett stort bidrag till en fortsatt diskussion om hur historia formas och konstrue-

ras, samt givit ett viktigt bidrag till teknikhistoriens historiografi. Naturligtvis är *Teknikens tempel* också en del i forandet av myten om industriutställningen i Göteborg 1923. Det går nog inte att komma ifrån, men all uppmärksamhet kring liknande lokalhistoriska eller nationella fenomen skapar och förstärker myten om *utställningen*. Vem minns idag att det vid Stockholmsutställningen 1930, som i historieskrivningen blivit startpunkten för 1900-talets modernism, var dalahästen som var den mest sålda souvenirn? Eller att det vid H55 i Helsingborg, där modernismens och funktionalismens samhälle höll bokslut för att se hur långt man nått, var Chinavarietén och den rikliga mängden med glasstånd som var de mest besökta attraktionerna. Inte heller stadens bittra inre strider efter H55:s ekonomiska fiasko kommer man ihåg i Helsingborg. Där är det den soliga H55-sommaren som gjorde Helsingborg internationellt känd, som står som en milstolpe i stadens 1900-talshistoria. Kanske är det så att *Teknikens Tempel* får en dubbel funktion: att tillföra ny kunskap och förståelse för en viktig del i 1900-talets historieskrivning och att skapa ett gott minne av den, om än regniga, men minnesvärda utställningssommaren i Göteborg 1923.

Henrik Widmark

DE SISTA SPÅRVAGNARNA rullade ut på Stockholms gator i samband med högertrafikomläggningen 1967. I och med detta avslutades en långvarig epok som utgjort ett typiskt inslag i Stockholms stadsbild. Beslutet att avveckla spårvägstrafiken togs i april 1957 av Stockholms stadsfullmäktige. Vem kunde då tro att spårvagnar åter skulle ses i Stockholms innerstad några årtionden senare? Vi får följa spårvägens historia i Stockholm, dess tillblivelse, utveckling, avveckling samt nystart i Tomas Ekmans avhandling om spårvägstrafiken i Stockholm. Ekman har författat en välstrukturerad och läsvärd avhandling om spårvägens uppgång och fall i Stockholm under 1900-talet. Med utgångspunkt i teorierna Large Technical Systems (LTS), samt Social Construction of Technology (SCOT) blir ett transportslags tillkomst, avveckling och återuppståndelse blir fallet med spårvägens utveckling i Stockholm ingående belyst. Ekman sätter agerandet hos lokalpolitikerna i Stockholms stadshus och ledningen hos de olika bolag vilka drev trafiken i centrum för sin analys av händelseförloppet.

Ekman belyser på ett intressant sätt införandet av hästspårvagnar, liksom försöken med ångspårvagnar. Vid slutet av 1800-talet hade Stockholm två olika system (hästar och ånga) vilka ägdes av två privata bolag. En viktig förändring skedde i och med elektrifieringen. Stockholms Södra Spårvägsaktiebolag var först med att elektrifiera verksamheten 1901, och den norra delen av nätet (Stockholms nya spårvägsaktiebolag) elektrifierades 1905. Under 1910-

RECENSION

Tomas Ekman

Spår i vägen: Teknikval, politik och spårvägstrafik i Stockholm 1920-2002

Stockholm Papers in the History and Philosophy of Technology
TRITA-HOT 2004, (Stockholm, 2003)

322 s., ill., kartor,

ISBN: 91-7283-557-5

och 1920-talet blev sammanslagningsdiskussionerna och frågan om privat, offentligt eller delat ägande viktiga stridsfrågor i Stockholm, och under flera decennier bedrevs verksamheten av privata företag vilka beviljats koncession. Som Ekman påpekar var detta en vanlig lösning i flera länder. Stockholms Spårvägar blev sedermera kommunalägt under 1920-talet, så efter sammanslagningen till ett bolag fanns förutsättningar till ett mer integrerat linjenät. Maktspellet mellan politikerna och det kommunala bolagets ledning skildras ingående av Ekman. Under mellankrigstiden expanderade inte längre spårvägstrafiken, utan istället ökade konkurrensen från bussarna alltmer. Det andra världskriget innebar en ny popularitet för spårvagnarna i Stockholm, samtidigt som beslutet 1941 innebar att Stockholm skulle påbörja ett tunnelbanebygge stora konsekvenser för spårvägen. Även trådbussarna tas upp av Ekman på ett förtjänstfullt sätt. Efter krigsslutet 1945 fortsatte busstrafikens frammarsch, liksom privatbilismens. Under spårvägens stor-

hetstid var spårvagnarna en oundgänglig del av kollektivtrafiken i Stockholm, men i och med tunnelbanans projektering och utbyggnad blev emellertid utrymmet för spårvagnarna i Stockholm alltmer begränsat. Ekman redogör på ett intressant sätt för den politiska diskussionen i samband med nedläggningsbeslutet av spårvägen 1957. Spårvagnarna framfördes som gammalmodiga vilka inte hade någon plats i den moderna storstad som nu skulle formas.

Efter högertrafikomläggningen följde en period då spårvagnarna framförallt fick utrymme i spårvägmuseet, och det fanns få som trodde på att spårvagnarna åter skulle få utrymme i Stockholmstrafiken. I och med beslutet om en museilinjé – liksom senare beslutet om snabbspårvägen – aktualiserades åter frågan. Genom en analys av beslutsprocesserna bakom återuppståndelsen av spårvägen visar Ekman på viktiga aspekter rörande de politiska partiernas utnyttjande av miljöfrågorna och konsekvenserna för trafiksystemens utformning på lokal nivå.

Genom denna studie av det historiska förloppet kring spårvagnars uppkomst, storhetstid, fall och återuppståndelse argumenterar Ekman övertygande att ett tekniskt system är intimt

sammanbundet och interagerande med den sociala, ekonomiska och politiska omvärlden. Avhandlingen hade emellertid kunnat integrera modern aktörsteori och forskning om politiska beslutsprocesser på ett mer ingående sätt i relation till fallet med spårvägarna i Stockholm. Tyvärr har denna brist lett till att frågor kvarstår kring varför vissa intressegrupper utelämnas från analysen. Detta hade dessutom kunnat ge oss ny kunskap om hur beslutsprocesser utvecklas ur ett dynamiskt perspektiv. En mer systematisk jämförelse mellan olika städers spårtrafik hade också varit att föredra, liksom relationen till andra trafikslag och den nationella trafikpolitiken. En annan fråga som skulle ha varit utvecklingsbar rör om det fanns några skillnader eller likheter vid uppbyggnaden av andra tekniska system på kommunal nivå. Denna kritik av avhandlingen förtar emellertid inte det i huvudsak positiva helhetsintrycket och den konsekventa analysen, tillämpningen och utvidgningen av LTS-ansatsen. Framförallt får vi ett viktigt bidrag rörande avvecklingen av tekniska system. För den teknikhistoriskt intresserade finns det mycket inspiration att hämta i denna avhandling.

Jan Ottosson

ÅR 1746 FULLBORDADES den första svenska befolkningsräkningen av den nyinstitfaste Vetenskapsakademien: rikets befolkning räknades till 2 097 009 personer. Talet ansågs bekymrande lågt – enligt merkantilismens teorier var ju ett högt befolkningstal ett tecken på ett lands rikedom – och siffran belades omedelbart med sekretess. Men insamlingen av befolkningsdata hade gett blodad tand. Nu skulle rikets tillgångar kartläggas! År 1749 inrättades Tabellverket vars främsta uppgift blev just att kartlägga rikets resurser åt statmakten. Den politiska aritmetiken hade gjort entré i Sverige.

Man skred till verket med en ohöjld entusiasm. Den fascinerande historien om dessa siffrornas pionjärer, visionärer och entreprenörer är oss bekant genom Karin Johannissons bok *Det mätbara samhället* (1988). Ingenting varar dock för evigt – intresset för siffror falnade till synes lika plötsligt som det flammade upp. Riksdagens formella ansvar över Tabellverket upphörde 1772 och verksamheten stagnerade – dess medlemmar befann sig en dag i ”nästan total Vacance”.

Nästan ett halvt sekel senare hade bilden åter ändrats. Om man får tro den anonyme skribenten i *Allmänna Journalen*, den 18 augusti 1818, var samtiden närmast att betrakta som ett statistikens tidevarv: ”Allt, allt bringas nu på Statistikkens gebiet, beräknas, missräknas, yppas för Allmänheten.” Värt att notera i sammanhanget är den anonyme skribentens missnöje över att statistiken spreds till *allmänheten*. Från att ha varit ett verktyg för staten i dess

R E C E N S I O N

Henrik Höjer

Svenska siffror: Nationell integration och identifikation genom statistik 1800-1870

Hedemora: Gidlunds förlag, 2001
288 s., ill.

ISBN 91-7844-604-x

maktutövning under 1700-talet blev statistiken under tidigt 1800-tal mer och mer en offentlig vetenskap för medborgarnas självkänedom. Statistikens målgrupp hade förändrats. Befolkningen var inte längre enbart statistikens objekt, den var också dess subjekt.

I denna avhandling i historia, som lagts fram vid Uppsala universitet av Henrik Höjer, behandlar detta nymordade intresse för statistik under 1800-talet. Författarens övergripande syfte är att ”undersöka hur en hanterbar och spridd nationell självbild och hur en föreställd nationell gemenskap skapades genom statistik”. Höjer ser således statistiken under 1800-talet som en del av ett nationellt upplysningsprojekt, men istället för att fokusera på den svenska nationalismens idéinnehåll studerar han en ”konkret aspekt av nationsbyggets praktik”, och frågar sig hur statistiska framställningar av Sverige gjorde landet tillgängligt och begripligt för allmänheten. Därmed knyter Höjer direkt an till historikern Benedict Anderson som tänker sig uppkomsten av ett nationellt medvetande – en föreställd gemenskap – som ett resultat av integrativa och identitets-

skapande samhällsprocesser, vilka sorterar under det samlande begreppet nationsbygge.

I och med sekelskiftet 1800 växte, vad som har kallats den borgerliga offentligheten fram, och en arena för diskussion av gemensamma samhällsliga angelägenheter uppstod. Detta kan kopplas samman med det ökade politiska inflytandet för den snabbt växande medelklassen. Bidragande faktorer var också enväldets fall 1809 och tryckfrihetsförordningen 1810 som innebar att efterfrågan på tryckt material ökade lavinartat. Under 1800-talets första hälft startades t.ex. över hundra tidningar. Att den statistiska diskursen förändrades vid 1800-talets början var därför inte så konstigt.

Den nya liberala borgerligheten argumenterade för ett öppnare och mer rationellt samhälle, och ett led i dess strävan efter ökat inflytande var att öka kunskapen om landet och politiken – att göra nationen Sverige begriplig. Statistiken blev det redskap med vilket landet gavs en konkret form. Men statistiken var under 1800-talet mer än metod; den var närmast en del av en världsbild där kvantifierbarheten sågs som ett nytt språk att tala om samhället med, och det var ett språk som gav ett intryck av exakthet och precision. Höjer gör också den intressanta iakttagelsen att det snarare var statistikens form än dess innehåll som fascinerade och entusiasmerade. Måhända symboliserade siffrorna betryggande fakta i en tid av omvälvningar – 1800-talet präglades i mångt och mycket av ett samhälle i omvandling.

Denna nya bild av Sverige spreds till den bildade medelklassen av pionjärer som Carl Akrell och Carl af Forsell genom journaler och tabellverk av olika slag. Den sistnämnde gav t.ex. ut verket *Statistik öfver Sverige* som kom ut i flera upplagor, den första 1831, och blev en storsäljare. Boken var en övergripande beskrivning i både ord och siffror av Sveriges allmänna beskaffenhet; klimat och växtlighet, svenska folkets historia och öden, landets författning och indelning, svenska folkets demografi, armén, flottan, antalet hemman i landet, åkerbruket och skogsskötseln, bergsrörelsen, handeln, skatterna, svenska folkets ståndindelning samt fattigvård och fängelser. Den skapade kort sagt en uppfattning om Sveriges tillstånd, och ett av af Forsell uttalat syfte var just att väcka det medborgerliga sinnet för samhället Sverige.

Statistiken speglade således det omgivande samhällets värderingar och förmedlade dess normer, och när maktbalansen i samhället förändrades så tog statistiken ny form – även ”siffrorna” var ett verktyg i en politisk maktkamp. Höjer konstaterar att i samband med att den nya liberala borgerligheten etablerade sig så förändrade statistiken karaktär från radikal till värdebevarande. Den integrerades i en mängd samhällsfrågor och den kvantitativa kunskapsformen ifrågasattes inte längre.

Under 1850-talet blev statens roll i statistikproduktionen allt tydligare. Där statistiska sammanställningar tidigare ofta levererats på initiativ av privatpersoner som af Forsell, kom statistikproduktionen i fortsättningen att

ombesörjas av den 1858 grundade Statistiska centralbyrån (SCB). Statistiken blev ett redskap för att kontrollera och administrera ett alltmer differentierat och komplext samhälle. Samtidigt genomgick ämnet en internationalisering. Den första internationella konferensen i ämnet ägde rum i Bryssel år 1853. Statistiken som samhällsvetenskap började ta form. Den förvetenskapligades och dess värdeneutralitet framhövdes. Man skulle kunna säga att den hade professionaliserats. I förlängningen innebar det att tolkningarna försvann och med dem gjorde statistiken sorti från den offentliga arenan.

Svenska siffror framstår som ett gediget och tankeväckande arbete, som genom att behandla statistiken som ett historiskt fenomen bidrar till att fördjupa bilden av den nationella identiteten som socialt konstruerad. Ett skäl härtill är att författaren lyckas med balansakten att både förmedla sina

teser och det historiska skeendets komplexitet. En utvidgad diskussion om statistiken som historiskt fenomen hade dock varit önskvärd, särskilt i relation till den internationella forskningen på området – bl.a. representerad av vetenskapsfilosofiska och vetenskapshistoriska celebriteter som Ian Hacking, Donald MacKenzie och Theodore W. Porter. Inte heller hade det varit ointressant med ett resonemang om den eventuella reduktion av immateriella värden som en kvantifierad världsbild kan tänkas innebära. Men dessa smärre invändningar rubbar inte omdömet av Höjers avhandling som ovanligt insiktsfull. En viktig lärdom av *Svenska siffror* är inte minst att statistik och siffror är en del av ett historiskt sammanhang och inte bara nakna fakta utanför en historisk kontext. Precis som med texter måste siffror också tolkas.

Per Lundin

CARL MAGNUS PÅLSSONS avhandling om Lunds tekniska högskola är indelad i sju kapitel utöver en inledning på 14 sidor. Inledningen kan med fördel betraktas som en "bruksanvisning" för hur man kan läsa avhandlingen. Avhandlingen som är kronologiskt uppbyggd är väl förankrad i dokumenterade handlingar såsom protokoll, promemorior och annat tryckt material.

Första kapitlet, "Teknisk forskning och högre teknisk utbildning, 1800–1940", ger tillsammans med det andra, "Utbildningsplanering och expansion", en historisk bild över de tekniska högskolornas tillkomst samt en inblick i de diskussioner som förekom inför inrättandet av tekniska högskolan i Lund. Det tredje kapitlet "Uppbyggnad av LTH, 1960–1969" beskriver precis detta, dvs. hur Lund med sina flerhundraåriga traditioner med blandade känslor tar emot en ny högskola. Teknologernas möte med Lunds studentliv och deras försök att skapa egna traditioner berörs.

I det fjärde kapitlet, "Konsolidering och reform 1969–1977" berörs LTH: s integration som teknisk fakultet i Lunds universitet. Pålsson behandlar även de stora utbildningsreformerna liksom i kapitel fem, "Integration teknik-naturvetenskap, 1977–1993", försöken med gemensamt område med Tekniska och Naturvetenskapliga fakulteterna. Det sjätte kapitlet, "Avreglering och maktförskjutning, 1993 –", beskriver de förändrade ekonomiska och politiska villkoren för universitetens

RECENSION

Carl Magnus Pålsson
Ombyggnad pågår: Lunds tekniska högskola och ingenjörrollens förändring
Minervaserien 8, Lund, 2003
389 s.
ISBN 91-974153-7-5

och högskolornas organisation. Slutligen i kapitel sju, "Ingenjörer under konstruktion" summerar Pålsson sina tankar kring ingenjörrollen och dess yrkesidentitet.

Avhandlingen är ganska strikt och bunden vid dokumenterade handlingar. I slutet på varje kapitel låter dock författaren sina egna synpunkter komma på pränt och detta gör att avhandlingen blir positivt läsbar. Att vara en självständig högskola alternativt en del av Lunds universitet diskuteras i olika delar samtidigt som det framkommer att högskolan har haft framgång vad gäller utbildning och utbildningsprogram. Man får lätt intrycket att tekniska högskolan i Lund under sina första 40 år i huvudsak ägnat sig åt organisationsfrågor, så har naturligtvis inte varit fallet. Positivt är att teknologerna och deras verksamheter får en framskjuten del i avhandlingen. Vad gäller högskolans forskningsverksamhet saknas denna nästan helt i avhandlingen. Avhandlingen är rikt försedd med referenser och anvisningar.

Skotte Mårtensson

Medarbetare

Anna Bengtson, FD, forskare, företagsekonomiska institutionen, Uppsala universitet

Pär Blomkvist, fil. dr, forskare, avd. för teknik- och vetenskapshistoria, KTH

Mette Bryld, mag. art., univ. lektor em., Syddansk universitet

Isabelle Dussauge, civ.ing., doktorand, avd. för teknik- och vetenskapshistoria, KTH

Gustav Holmberg, FD, Forskningspolitiska institutet, Lunds universitet

Karin Johannisson, professor i idé- och lärdomshistoria, Uppsala universitet

Solveig Jülich, fil. dr, univ. lektor, ITUF, Linköpings universitet

Per Lundin, doktorand, avd. för teknik- och vetenskapshistoria, KTH

Nina Lykke, dr phil., professor, Tema Genus, Linköpings universitet

Kathrin Mattiasson, FS, civilingenjörsprogrammet System i teknik och samhälle, Uppsala universitet

Skotte Mårtensson, docent, institutionen för elektrovvetenskap, Lunds universitet

Jan Eric Olsén, fil. mag., doktorand, avd. för idé- och lärdomshistoria, Lunds universitet

Jan Ottosson, docent vid ekonomisk-historiska institutionen, Uppsala universitet och Arbetslivsinstitutet

Henrik Widmark, doktorand, konstvetenskapliga institutionen, Uppsala universitet

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 2004 innehåller ett temablock kring ämnet Teknomedicin, artiklar om byggteknisk utveckling och om IT-företag, samt recensioner av avhandlingar inom ämnesområdet teknikhistoria.

