

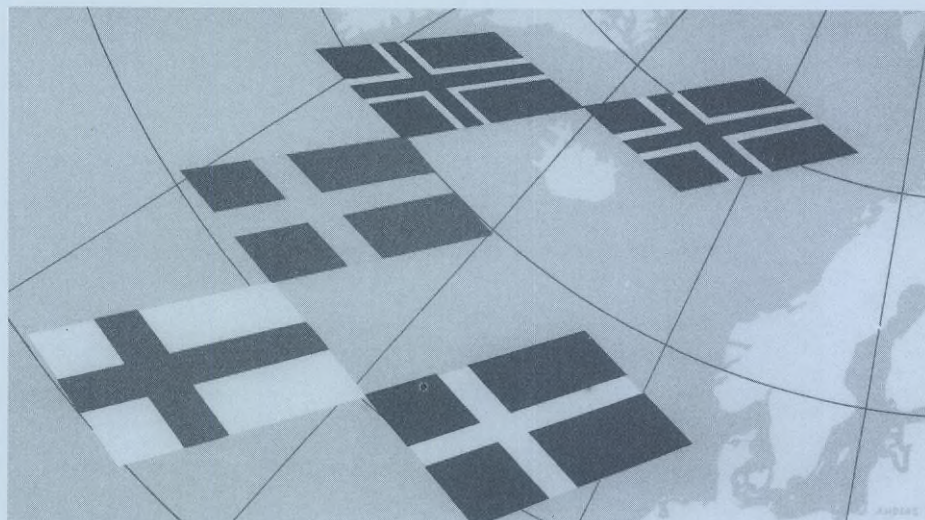
Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

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



Polhem.

TIDSKRIFT FÖR TEKNIKHISTORIA 1999 2-4 ÅRGÅNG 17
JOURNAL FOR THE HISTORY OF TECHNOLOGY





Polhem

Tidskrift för teknikhistoria

Utgiven av

Svenska Nationalkommittén för Teknikhistoria (SNT),
vid Kungliga Vetenskapsakademien

med stöd av

Humanistisk-Samhällsvetenskapliga Forskningsrådet

ISSN 0281-2142

Redaktion

Avdelningen för Teknik- och Vetenskapshistoria
Kungl. Tekniska Högskolan
100 44 Stockholm

Redaktörer

Anders Lundgren
Hans Weinberger

Ansvarig utgivare

Hans Weinberger

Redaktionsråd

Håkon With Andersen, Boel Berner, Kristine Bruland,
Per Dahl, Anna Görlind, Ole Hyldtoft, Mikael Hård,
Eva Jakobsson, Thomas Kaiserfeld, Staffan Laestadius, Henry Nielsen

Tryck

Vasastadens bokbinderi AB, 421 52 Västra Frölunda

Grafisk form

anders malmströmer formgivning
Åsögatan 140 ög, 116 24 Stockholm

Prenumeration

200 kr (4 nummer)

Beställes genom inbetalning på Pg. nr 441 65 94-2

Lösnummer: 65 kr/st

Beställes som ovan

Omslagsbild: Gemensam nordisk lyckönskingsblankett, 1x 52. Telegramblanketten togs fram av de nordiska teleförvaltningarna på initiativ av föreningen Norden och infördes fr.o.m. 1 juli 1952. Konstnär var Anders Beckman. Telemuseums arkiv, Stockholm.

Polhem publicerar uppsatser, recensioner, debattartiklar, notiser och andra inlägg i teknikhistoriska ämnen. Bidrag mottages på svenska, norska, danska eller engelska.

Manuskript skickas till

Polhem

Avd. för teknik- och vetenskapshistoria

KTH

100 44 Stockholm

epost: polhem@kth.se

Manuskript insändes till redaktionen enligt följande. Två utskrifter på papper samt en kopia på diskett där ett konventionellt ordbehandlingsprogram har använts. Illustrationer skall vara i sådant skick att de är reproducerbara. Artikelförfattaren ansvarar för att eventuella rättigheter för bildmaterialet inte åsidosätts. Illustrationer skall ha medföljande bildtext.

Innehåll

Redaktionellt	115
Artiklar	
<i>Eva Jakobsson</i> : INTRODUKTION AV WC I STOCKHOLM: ETT VATTENSYSTEMPERSPEKTIV PÅ STADEN	118
<i>Maja Fjaestad</i> : SVERIGES FÖRSTA KÄRNREAKTOR: FRÅN TEKNISK PROTOTYP TILL VETENSKAPLIGT INSTRUMENT	140
<i>Per Lundin</i> : DE SMÅ STEGEN: NORDISKT TELESAMARBETE I ETT HISTORISKT PERSPEKTIV	168
Tankar om teknikhistoria	
<i>Thomas Kaiserfeld</i> : TEKNIKHISTORIENS UTMANINGAR INFÖR FRAMTIDEN	201
<i>Kristian Hvidtfelt Nielsen</i> : SOME COMMENTS ON THE HISTORY OF TECHNOLOGY: AN INTERVIEW WITH JOHN M. STAUDENMAIER, SJ	211
Kommentar	
<i>Hans Weinberger</i> : DEN 11 SEPTEMBER 2001	217
Essärecension	
<i>Gunnar Skogmar</i> : DE NYA MALMFÄLTEN, rec. av Stefan Lindström	224
Recensioner	
<i>Michael F. Wagner</i> : DET POLYTEKNISKE GENNEMBRUD, rec. av Gunnar Eriksson	233
<i>Raul Rojas och Ulf Hashagen</i> : THE FIRST COMPUTER, rec. av Anders Carlsson	235
<i>Karl-Erik Larsson</i> : VETENSKAP I KÄRNKRAFTENS SKUGGA, rec. av Maja Fjaestad	236
<i>Jane Abbate</i> : INVENTING THE INTERNET, rec. av Ulf Hamilton	237



REDAKTIONELLT

Det moderna samhället är ett samhälle uppbyggt av tekniska system. Dessa systems sårbarhet illustrerades på ett övertydligt sätt den 11 september i USA. Kanske borde vi teknikhistoriker vara särskilt lämpade att analysera dessa systemspekter av terordåden, liksom vi kanske borde vara ägnade att försöka sätta in spekulationer om en ny, mera storskalig terrorism, baserad på vetenskap och teknik, i ett samhälleligt och historiskt sammanhang. Något bidrag till debatten har ännu inte syntts till, men förmodligen är det som historikern Peter Englund uttryckte det i Dagens Nyheter, allt för tidigt att med säkerhet uttala sig om en ny värld efter dåden. Men med all säkerhet kommer vi någon gång i framtiden kunna läsa om terrorismens teknikhistoria". Några teknikhistoriska funderingar i samband med dåden finns att läsa längre fram i det här numret i en kommentar av Hans Weinberger.

Det här numret inleds med en artikel av Eva Jakobsson om ett tekniskt system – den numera vardagliga vattentoaletten. Hon kopplar ihop introduktionen av WC i Stockholm med stadens vattensystem, som periodvis drabbades av ett fenomen som kallas uppsjö, då vatten strömmar åt "fel" håll. I det här fallet då Strömmen i Stockholm vände och vattnet forsade från Saltsjön in i Mälaren. Jakobsson belyser att frågan om WC:s introduktion i Stockholm inte var en fråga om ett enkelt för eller emot WC. Hon visar att det snarare var en fråga om att bedöma hur samspelet mellan det mänskligt skapade vattenledningssystemet – intaget av färskvatten – och det naturligt förekommande vattensystem – med fenomenet uppsjö – skulle påverkas av introduktionen av ytterligare ett system: avloppssystemet med WC. Organisatoriskt var det en strid mellan hälsovårdsnämnden och vattenledningsverket. Ämnet är långt ifrån trivialt, även om det, som Jakobsson påpekar, ibland möter en viss genans. Förmodligen är det dock så, att tekniska system relaterade till hygien och sanitära förhållanden gjort betydligt mer för folkhälsan än mången medicinska framsteg.

Maja Fjæstad skriver om den första svenska kärnreaktorn – R1. Som undertiteln på hennes artikel antyder är det en historia om hur denna forskningsreaktor successivt fick ändrade funktioner i det svenska kärnkraftssystemet över tid. R1 var ett pionjärprojekt i en tid då atomenergin var omgiven av hemlighetsmakeri. Även om viss grundläggande kunskap fanns tillgänglig sedan USA offentliggjort delar av den forskning som bedrivits i Manhattanprojektet var varje land i princip hänvisad till sina egna resuser. R1:an var i ett internationellt perspektiv vare sig särskilt tidig eller för den delen särskilt avancerad. Men den var ett avgörande steg för att bygga upp kompetens i Sverige för det som senare skulle bli en tämligen omfattande satsning på kärnkraft som energiförsörjare. Det märkliga, och därmed värdefulla i Fjæstads bidrag, är att så lite teknikhistoria har skrivits om den svenska kärnkraften. Det kan synas som en paradox eftersom kärnkraftsfrågan under en lång period blev den största politisk-tekniska frågan i Sverige. Ämnet är långt ifrån uttömt. En aspekt

som behöver belysas är kopplingen mellan det civila programmet och planerna på och forskningen för svenska kärnvapen som bedrevs av AB Atomenergi och Försvarets forskningsanstalt. Historikern Thomas Jonter har nyligen publicerat en rapport som beskriver FOA:s arbete med kärnvapen. Men kopplingen mellan det civila programmet och det militära är fortfarande outrett.

Även den tredje artikeln handlar om tekniska system, nu på en internationell nivå. Per Lundin skriver om det nordiska telegraf- och telesamarbetet. Lundin anlägger ett långt historiskt perspektiv på en processen mot en allt större integration, karaktäriserad av en rad små steg snarare än stora språng. Teleografi och telefoni har i huvudsak varit nationella angelägenheter, samtidigt som de nationellt baserade systemen har länkats samman på en internationell nivå genom både formella institutioner såsom internationella telekonferenser och informellt samarbete. Det intresse som idag kretsar kring det vi kallar globalisering får därmed en regional belysning genom Lundins artikel. I det nordiska fallet innehåller denna process både sammanbindande krafter i form av en någorlunda likartad kulturell kontext och splittrande krafter i form av nationella krav och värderingar. I en tid då Europa som helhet går mot en allt större integration – på gott och ont – är historiska redogörelser av integrationsprocesser viktiga som ett slags referensmaterial för analyser av samtiden. Lundin drar slutsatsen att den samarbetskultur som skapades och som möjliggjorde att man med små steg skapade en allt större integration i grunden var baserat på att parterna respekterade nationella intressen och teleförvaltningarnas monopol. Varje steg i samarbetet förutsatte att alla parter hade något att vinna på förändringen. Lundin menar sålunda att det uppstod ett stigberoende – att utvecklingen fastnade i ett spår som det var svårt att ta sig ur. När telesektorn liberaliserades på 1990-talet blev denna institutionella struktur snarast ett hinder. Den pragmatism som präglade samarbetet var ingen bra grogrund för visionära ambitioner. Under 90-talets liberalisering kom istället de nordiska telebolagen individuellt att söka sig samarbetspartners i övriga Europa. Det nordiska telesamarbetet upphörde därmed i stort sett, konstaterar Lundin.



Varje ämne behöver fundera över sin egen verksamhet: varifrån det kommer och vart det är på väg. Med det här numret inleder vi ett mindre stråk av artiklar som handlar om teknikhistoria bland annat som akademisk disciplin. Först ut är Thomas Kaiserfeld som spekulerar över teknikhistoria i framtiden. Artikeln är ett resultat av en föreläsningen vid en tjänstetillsättning - ämnet var sålunda givet. Därefter följer en intervju med John Staudenmaier, SJ, redaktör för *Technology and Culture* – den ledande teknikhistoriska tidskriften. Den danske teknikhistorikern Kristian Hvidtfelt Nielsen lockar fram en intressant syntes om ämnets utveckling under de senaste 40 åren och vad redaktören Staudenmaier önskar se mera av i framtiden. I botten finns en stolthet över vad teknikhistoriker faktiskt lyckats med

hittills, men också en otålighet över att det finns så många perspektiv som fortfarande helt saknas. På temat teknikhistoria i framtiden återkommer sedan Hans Weinberger i nästa nummer. Därefter följer flera artiklar. Men vi vill också uppmana läsare att fatta pennan och diskutera teknikhistoria. Vi som med en ekonomisk term är att betrakta som "stake holders" tycker förstås att teknikhistoria är ett viktigt ämne, som har betydande bidrag att lämna till den traditionella historieskrivningen och i utbildningen av exempelvis ingenjörer. Men berättelser om tekniken i samhällen nu och då kan också ses som allmänbildande förströelse, som ett sätt att roa och oroa. Kanske är vi teknikhistoriker för allvarliga. Teknikhistorien är ju fylld av halsbrytande visioner och tokiga uppfinnare. Kanske kunde vi vara minst lika effektiva i att missionera betydelsen av teknikhistoriska kunskaper genom att peka på hur oslagbart komisk människans eviga kärlekshistoria med tekniken ibland kan te sig.

Eva Jakobsson

INTRODUKTION AV WC I STOCKHOLM

Ett vattensystemperspektiv på staden¹

Inledning – Stockholm 1880

Författaren och dramatikern August Strindberg reste på höstkanten 1883 genom Tyskland. I ett brev till en vän skrev han: "Den mest glänsande uppfinning träffade jag i Hamburg. Der träckade man i något som liknade en soppskål och när man titade sig om så var der ingenting att se, oaktadt man kunde svära på att man nedlagt ett par meter; skålen var så fin efter förrättningen att man kunnat äta äkta sköldpaddssoppa ur den [...] Det var ett fullständigt trolleri".² Varför denna strindbergska upprymdhet inför det som för oss idag förefaller vara det mest vardagliga? Var ännu inte dessa underverk installerade i de stockholmska boningarna?

I det Stockholm Strindberg lämnat hade man just avskaffat det s k gropsystemet.³ Varje avträde skulle nu istället bestå av en utbytbar tunna. År 1880 fanns 34 801 sådana avträdeskärl (å 2,5 kubikfot). Endast 6 295 av dem var placerade inomhus. I snitt delade 4,41 stockholmare på varje kärl. Sedan 1869 hade det varit ägarens ansvar att genom budning se till att kärlet byttes ut och tömdes. Av pietetsskäl skedde detta om natten: "tyst och nästan obemärkt, ty hjonen kråla som myror nattetid, då de icke hindras av sovande jungfrur att inträda utan buller i husen".⁴ Även om hanteringen av tunnorna förpassats till nattens sena timmar hade systemet uppenbara olägenheter. Den relativt höga kostnaden för att få tunnorna hämtade bidrog nämligen till att det i snitt tog sex och en halv vecka mellan byten av kärlen: "att icke blott kärlen äro öfverfyllda, utan att jämväl en del orenlighet runnit ned på afträdet golf, innan budning sker, och ändå oftare inträffar, att, der icke kärlen äro öfverfyllda, de likväl begagnats så länge, att en del af innehållet måste afösas, för att ej något under bortbäringen skall rinna ut". En dryg tredjedel av kärlen var så fyll-

1. Artikeln är utarbetad inom projektet Households and urban structures in sustainable cities (HUSUS).

2. August Strindberg till Pehr Staaff den 18 september 1883, August Strindberg, *Brev 3*, Torsten Ekbohm, utg. (Stockholm, 1952), 302.

3. Så sent som 1878 kunde man faktisk finna 114 s k latringropar kvar i staden. Redogörelsen bygger på "Renhållningsdirektörens framställning till drätselnämndens första afdelning angående felen i nu varande anordningar vid afträdesrenhållningen och dess fels afhjelpande 31/5 1880", *Stockholms stadsfullmäktiges handlingar, Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* Bih nr 31, 1882, och Karl Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen från äldsta tider till våra dagar med 113 illustrationer* (Stockholm, 1911), 20.

4. Citat efter Torgny Höjer, *Stockholms stads drätselkommission 1814–1864* och *Börs-, bro- och hamnbyggnadskommittéerna 1815–1846* (Stockholm, 1953), 180.

da att de "måste med skopa afösas". De av trä tillverkade kärnen var dessutom otäta, svåra att rengöra och locken satt så löst att skvalpningen gjorde dem än mer nedsmorda.

För att reducera olägenheterna i systemet byggdes avträdena om enligt det så kallade Rocdalesystemet, vilket innebar att avståndet mellan golvet och sätets undersida inte tilläts vara större än kärlets höjd. På sittbrädet sattes en ring fast som stack ned en bit i avträdeskärlet. Renhållningschefen poängterade systemets fördelar: "kan icke kärlet begagnas så länge att det blifver öfverfyldt, så vida icke en synnerligen obehöfvad ställning intages, och genom ringen förhindras exkrementerna att vid själva aflåtandet komma utanför kärlet".⁵ 1880 utförde renhållningsverket i samarbete med en entreprenör 274 104 hämtningar av tunnor i Stockholm. Tunnorna tömdes i pråmar vid Nybrohamnen och vid Stadsgården i stadens centrum, där de blev stående ytterligare 3 – 10 dagar innan pråmarna var fullastade. Pråmarna fraktades vidare ut till Fjäderholmarna, något fördes till Huddinge med järnväg, där latrinerna såldes till jordbruket.⁶ År 1888 lyckades man på detta sätt sälja en tredjedel av hela latrinproduktionen.⁷ Systemet var i kretsloppsavseende fungerande, men kan knappast med hänseende på hygieniska förhållande varit till nytta. Ur den senare aspekten kunde naturligtvis WC-systemet erbjuda bättre lösningar. Mot denna bakgrund är det begripligt att Strindberg i sitt första möte med vattenklosetten tyckte sig ha upplevt något magiskt.

Detta var situationen när man kring 1880 för första gången diskuterade vattenklosettens införande i Stockholm. Några få hushåll hade enskilt ansökt om att få installera den nya avträdesanordningen. Men det skulle ändå dröja lång tid innan WC kunde bli var kvinnas och mans angelägenhet. Trots att det vid denna tid ännu inte var frågan om en stor samhällsreform, hade frågan principiella implikationer. Stadsledningen måste ta ställning till om avloppsledningarna hade kapacitet för att WC kopplades till det redan utbyggda avloppssystemet. Skulle Stockholms invånare ha rätt att använda vattenledningsvatten för att spola i toaletterna? Vad innebar det att exkrementerna fördes ut i den kropp av vatten varur man redan tog in vattnet till stadens vattenledningssystem?

Avgörandet skulle dröja. Föst 1909 kom beslutet att WC tilläts kopplas till vatten- och avloppsledningar i Stockholm. Dessförinnan hade stockholmarna fått stifta bekantskap med fem olika lösningar för latrinhantering: gropsystemet, tunn-systemet, tunnsystemet i Rocdalevarianten och därefter WC enligt det palmgrenska

5. För en redogörelse för latrinhanteringen se Anders Gullberg, "Nätmakt och maktnät. Den nya kommunaltekniken i Stockholm 1850–1920", i: *Den konstruerade världen. Tekniska system i historiskt perspektiv*, Per Blomkvist & Arne Kaijser, red. (Stockholm, 1998) och Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen*.

6. 1880 kostade latrinerna 11 öre per kubikfot – fraktfritt avlämnat till köparen. Efterfrågan var i hög grad årstidsberoende. Renhållningsverket gick detta år med ett överskott på 17 396 kr och 51 öre.

7. Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen*, 24.

systemet och slutligen WC med eller utan septisk tank. De olika WC-teknikerna kunde för övrigt fungera med eller utan koppling till vatten- respektive avlopps-systemet. I stort kan man säga att dessa olika tekniker följer varandra kronologiskt, men i praktiken fungerade flera av lösningarna parallellt.

Förklaringen till den utdragna beslutsprocessen låg i den konflikt som uppstod när ett kontrollerat tekniskt system – vattenlednings- och avlopps-nätet, och ett icke-kontrollerat system – Mälarens-Östersjöns vattensystem, skulle förenas.

I Stockholm hade vattenverket anlagts 1861–1867. Det placerades uppströms Norrström i Årstaviken. Att samma vattendrag användes som ytvattentäkt uppströms och recipient nedströms var inte ovanligt vid denna tid – ”Trollhättan måste kunna tillåta sig snart sagt vad som helst”, var en samtida observation.⁸ Här kan nämnas att en av Stockholms mer fashionabla institutioner, Grand Hotel, från 1870-talet och fram till början av 1900-talet, samtidigt som man tömde sina klosetter i Norrström, genom egen rörledning tagit vatten ur samma ström för tvätt, bad, WC, disk och sköljning av grönsaker. Resande hade tyckt att vattnet på hotellet var en aning ”flottigt”.⁹

Som jag antytt ovan kommer jag i denna artikel att lägga vikt vid ett vattensystemperspektiv på Stockholm. Vattensystemet i Stockholm fungerade nämligen, vid denna tid, inte som t ex Göta älv vid Trollhättan, där Sveriges vattenrikaste älv kraftfullt strömmade förbi på sin väg från Väneren och ut mot havet. Istället plågades huvudstaden periodvis av fenomenet uppsjö. Uppsjö kallades de perioder då Strömmen i Stockholm vände och vattnet från Saltsjön vällde in i Mälaren. Därmed hotades vattenledningstakten uppströms när förorenat vatten fördes åter in i vattensystemet. Vattnet som rann genom Stockholm från Mälaren i öst ut mot Östersjön kunde alltså kantra och helt vända eller bli helt stillastående när vattennivåerna var lika. Strömmen växlade mellan nedsjö, uppsjö och stillastående vatten. (Detta fenomen förekommer inte längre eftersom Mälarens utflöde kontrolleras av en regleringsdamm). Vilket strömförhållande som rådde var beroende av vattennivå och vindförhållande i Saltsjön respektive Mälaren. Just under Mälarens lågvattenperioder kunde alltså Östersjöns vatten stiga till en högre nivå än Mälarens. År 1889 beräknades det årliga snittet för de 35 senast föregående åren till 321, 74 dagar av nedsjö, 31,16 dagar uppsjö och 11,34 dagar stillastående. På årsbasis kunde det variera väldigt. 1859 hade man t ex 96 uppsjödagar och året därpå 4 dito. Uppsjö kunde räcka en till två veckor i sträck, men växlade vanligtvis fram och tillbaka dygnsvis.¹⁰ Här

8. Klas Sondén, ”Var och när böra vattenklosetter förordas eller tillåtas?”, *Svenska Kommunal-Tekniska Föreningens handlingar*, nr 6 (1915).

9. CA Söderlunds motion nr 50, 1905, i: C. A. Söderlund, *Motioner väckta hos Stockholms stadsfullmäktige 1888-1910*, (Stockholm, 1911).

10. Klas Sondén, ”Stockholms afloppsvatten och dess inflytande på vattendragen kring staden”, *Berättelse till Kongl. Medicinalstyrelsen om allmänna helsotillståndet i Stockholm under året 1888*, Bihang till Stockholms stads hälsövernämnds årsberättelse 1888 (Stockholm, 1889), 20.

fanns således inte tidvattnets regelbundenhet, som t ex får Thames att med jämna mellanrum vända och rinna tillbaka in i landet. Vid denna tid diskuteras till och med om Mälaren kunde definieras som en insjö eller om det var en havsvik – ”Mälaren befinner sig således för närvarande i det sista stadium af gemenskap med hafvet”.¹¹

WC:s introduktion tas ofta upp med en lätt generad ton eller som en kuriositet.¹² Under senare tid har sociologen Anders Gullberg behandlat frågan i en artikel om stadens infrasytem, ”Nätmakt och maktnät. Den nya kommunaltekniken i Stockholm 1850–1920” (1998). När det gäller den för Stockholm så utdragna striden om WC:n har Gullberg identifierat hälsovårdsnämnden som förespråkare och drätsel-nämnden som motståndare i WC-frågan. Gullberg skriver: ”Den principiella innebörden av konflikten [...] hade sannolikt såväl ekonomiska som miljömässiga dimensioner”. Gullberg menar att drätselkammarens motstånd var av ekonomisk art, eftersom man redan lagt ned investeringar i hanteringen av latrinet. Dessutom förväntades inkomster från fortsatt försäljning av latrinet. Gullberg menar också att det finns en miljöbetingad förklaring till den utdragna striden om WC. Han anser att man skall lägga vikt vid ett utlåtande som utfärdades på ett ”tidigt stadium” av den engelske vattenkemisten, professor Edward Frankland, vilken hade avrått Stockholms stad från att bygga in sig i WC-systemet.¹³

WC:s introduktion i Sverige är också ett centralt tema i flera av historikern Lars Lundgrens skrifter och speciellt i hans doktorsavhandlingen *Vattenförening*.

11. F.L. Ekman, ”Om hydrografiska förhållanden inom Mälardalens vattenområde”, *Bihang till K. Svenska vetenskapsakademiens handlingar*, band 4, N:o 12 (Stockholm, 1877), 7.

12. WC:s historia är ofta en putslustig kultur- och teknikhistoria. Det vardagliga, politiska eller miljömässiga aspekterna lyser med sin frånvaro. Böckerna förses med mer eller mindre lustiga titlar: Roy Palmer, *The water closet: a new history* (Newton Abbot, 1973), Kalle Bäck, *Det svenska dasset – inte bara en skitsak* (Borensberg, 1994), W. Reyburn, *Flushed with pride: The story of Thomas Crapper* (London, 1969) och Lawrence Wright, *Clean and decent: The fascinating history of the bathroom & the water closet and of sundry habits & accessoires of the toilet principally in Great Britain, France & America* (London, 1960). Förutom den nedan omnämnda litteraturen om WC:s historia och närliggande teman: Jean-Pierre Goubert, *The conquest of water: The advent of health in the industrial age* (Cambridge, 1989), Lars-Henrik Schmidt & Jens Erik Kristensen, *Lys, luft og renlighed: Den moderne socialhygiejnes fødsel* (Viborg, 1986), Anders Cronström, *Stockholms tekniska historia: Vattenförsörjning och avlopp* (Stockholm, 1986), Hans Bjur, *Vattenbyggnadskonst i Göteborg under 200 år* (Göteborg, 1988), Ulf Andréasson, *Renhållning och avfallshantering: Teknik inom stadshygien, orsaker, utformning och konsekvenser* (Göteborg, 1994) och Martin Melosi, *Sanitary city: Urban infrastructure in America from colonial times to the present* (Baltimore, 1999). Efter att denna artikel skrevs har Jonas Hallström publicerat en artikel om maktperspektiv på WC-debatten i Norrköping ”Den sundaste staden i Europa? Renhållningsfrågan i Norrköping 1885-1895”, i: *Naturens nytta. Från Linné till det moderna samhället*. Per Eliasson & Lisberg Jensen, red. (Lund, 2000).

13. Gullberg kan här vara beroende av Anders Cronströms *Stockholms tekniska historia: Vattenförsörjning och avlopp*, där också stor fåsts vikt vid professor Franklands utlåtande; *ibid.*, 103.

Debatten i Sverige 1890–1921 (1974). Syftet i Lars Lundgrens banbrytande avhandling är inte primärt att diskutera introduktionen av WC i Stockholm, men händelseförloppet figurerar som en del i den generella debatten om vattenföroreningar.¹⁴ Vad gäller debatten om WC stod enligt Lars Lundgren två grupperingar mot varandra: "Lite tillspetsat kan man säga att ett hygieniskt–ekonomiskt synsätt stod mot ett som betonade kretsloppet".¹⁵ De ledande förespråkarna för WC hade sin idémässiga plattform i hygienismen. Enligt Lundgren var deras främsta mål att flytta de hygieniska problemen ut ur bostadsområdena. Städerna kunde knappast, enligt dem, vara skyldiga att uppehålla ett system för att ta vara på gödning till jordbruket. Detta och några förlorade vattendrag var det pris som fick betalas för de hygieniska fördelarna. Föroreningar var heller ingen överhängande fara; utspädningsteorin var förhärskande vid denna tid. Förstördes mindre vattendrag så kunde man leda ut avloppen till större vattendrag. Motståndarna ansåg att det existerande latrinsystemet fungerade och städerna skulle mista inkomster av latrinförsäljningen. Det betraktades nämligen som en ogärning att släppa ut gödsel, som borde komma jorden till godo, i vattendragen. Vattendragen skulle dessutom bli förorenade och obrukbara.

Enligt Lundgren var det således en stark allians av läkare, ingenjörer och medicinalstyrelsen som stod mot lekmän. I brist på demokratiska institutioner kunde dessa experter dominera arenan. WC blir därför också en klassfråga för Lundgren. Han tolkar frågan som att WC var ett privilegium för de få, men att alla skulle få ta konsekvenserna av föroreningarna.¹⁶

Här ovan har jag alltså refererat olika förklaringar till varför WC i Stockholm introducerades så sent och att staden under flera tiotal år inte kunde ta ett beslut i frågan trots att det var efterfrågan på dessa bekvämlighetsinrättningar. Var det som många föreslagit helt enkelt en fråga om farhågor om vattenförorening i allmän mening? Var det en ekonomisk övervägning, eller kunde det till och med vara följden av ett utlåtande av en engelsk professor? Följer det av detta att motståndarna till WC i Stockholm verkligen var förespråkare av latrin–kärlsystemet – en slags kretsloppsförkämpar?

Denna stockholmska strid illustrerar ett historiskt perspektiv på hur hållbarhet i staden har uppfattats. Avsikten är i denna artikel att se hur beslutsfattare ställde sig till att koppla nya funktioner till ett redan existerande system. Om vi väljer att

14. Lars Lundgren, "Då torrassen spolades" i: *Tankar om vatten. Föreningen vatten 50 år* (Stockholm, 1994) och densamme, "Spola torrassen", i: *Miljön har också en historia* (Stockholm, 1996).

15. Lundgren "Då torrassen spolades", 56.

16. Sören Edvinsson har också pekat på de disciplinära och sociala aspekterna av den hygieniska rörelsen; "Ställningstagandena i debatten styrdes inte främst av medicinska hänsynstaganden. De påverkades mer av ekonomi, makt, läkares professionaliseringssträvanden och ambitionen att bevara lugnet i samhället", i: "Sören Edvinsson, *Den osunda staden: Sociala skillnader i dödlighet i 1800-talets Sundsvall* (Stockholm, 1992), 69.

uttrycka oss i moderna termer - vad var det i WC-systemet som uppfattades som ett hot mot Stockholm som ett hållbart system?

Som jag anförde ovan kommer jag att plädera för en alternativ förklaring till det långa motståndet mot beslutet. Jag menar att den utdragna beslutsprocessen hade sitt ursprung i att stadens experter inte kunde enas om vilka effekterna av utsläpp från WC skulle ha på vattenledningsverket i Årstaviken under sk uppsjö - de perioder då vattenströmmen i Norrström vände och Saltsjön vällde in i Mälaren. Rädslan för koleran - en sjukdom som slog till mot alla klasser - var överhängande vid denna tid. Den kom till Sverige för första gången 1834 och härjade under 1850- och 60-talen. I min tolkning är alltså motståndet mot WC i Stockholm snarare en fråga om riskvärdering i ett tämligen nytt system - vattenledningssystemet - som inbegrep hela staden och alla dess innevanare snarare än om man var motståndare av WC i sig.¹⁷

I det stockholmska perspektivet var aktörerna representanter för expertgrupper knutna till hälsovårdsnämnden respektive vattenledningsverket. Hypotesen knyter också an till att hållbarhet samtidigt kan ges olika definitioner av olika grupper. Vem av grupperna kom slutligen att ges tolkningsföreträde? I artikeln visas också att hållbarhetsbegreppet dessutom måste kopplas till lokala förhållanden - att varje stads hållbarhetskriterier är unika i någon mening.

Den alternativa förklaringen anknyter alltså till att staden redan byggt upp ett system - vattenledningssystemet - och i den meningen var systemberoende. Om något gick fel spreds det över hela staden. Om en sådan risk förelåg minskade förbrukarnas tillit till stadens vattenledningsverk.

1880-talet - WC blir en fråga för stadens ledning

År 1874 infördes en rikstäckande hälsovårdsstadga, vilket bl a ledde till att städerna måste inrätta hälsovårdsnämnder. Hälsovårdsnämnden skulle tillse att tillgången på vatten var god, att avloppen fungerade och att orenheter fraktades bort. Den skulle också söka lösningar på för hög dödlighet. Därför fordrades hälsovårdsnämndens tillstånd för att få installera WC i Stockholm. Det krävdes bl a att man hade underjordiskt avlopp och tillräckligt med vatten för spolning. Detta är anledningen till att vi idag kan rekonstruera och följa debatten om WC genom Stockholms stads offentliga tryck.¹⁸

17. Lars Lundgren har uppmärksammat detta som ett moment i sin redogörelse för WC-frågans behandling i Stockholm. Bl a nämner han att frågan om att ett vatten använts både som vattentäkt och recipient hade "trätt i förgrunden". Det är min uppfattning att förklaringen vad gäller Stockholm inte är central för Lundgren, jfr dennes *Vattenförorening: Debatten i Sverige 1890-1921* (Lund, 1974), 38f, 40f, 95 och 100.

18. Jag har följt WC-ärendets gång genom att systematiskt gå igenom *Stockholm stadsfullmäktiges tryckta handlingar*. Jag har inte gått ned i specialnämndernas arkiv, eftersom allt beslutsunderlag (utredningar, yttranden och protokollutdrag) ligger som bilagor i *Beredningsuskottets utlåtande och memorial*.

Som nämnts var det kring 1880 första gången Stockholms ledning fick frågan om WC på bordet. Det första decenniet kom dock att präglas av icke-beslut. 1879 hade en kommitté för ordnande av renhållningsväsendet i Stockholm utnämnts. Det var t ex möjligt att förvaringen av latrinerna i anslutning till bostäder och i prä-marna stred mot hälsovårdsstadgan. Det var den tillsatta kommittén som först pekade på en radikal lösningen på stadens latrinproblem: "möjligheten att utleda afträdesämnen i de i gatorna nedlagda trummor och aflöpsrör medelst vattens-polning, att således införa det s.k. vattenklosettsystemet".

Kommittén hänvisade till att systemet införts i en rad utländska städer och konstaterade att det "bäst motsvarar sundhetens och snygghetens fordringar i en större stad". Det ansågs dessutom vara billigt eftersom rör för bortförandet redan fanns i det avloppssystem som byggts ut under 1860- och 70-talen. Hållbarhetskriteriet gällde här om ledningarna hade kapacitet att forsla bort exkrementerna. Det uppstod tvivel eftersom en utredning visat att huvudtrummorna hade för dålig lutning, speciellt i nedre delen av sina lopp. Slutsatsen var att trummorna "ej lämpa sig för upptagande af afträdes orenligheterna". Av tekniska skäl kunde kommittén därför ännu inte förorda ett vattenklosettsystem.¹⁹ Beredningsutskottet föreslog en rad åtgärder för att förbättra latrinhanteringen, men frågan om WC berördes överhuvudtaget inte.²⁰ Vattenklosettsystemet blev under de kommande åren en icke-fråga.

Underlaget för kommitténs slutsats var en intern utredning som diskuterade den båtnad som WC kunde ha på avloppssystemet. Det framhölls att vattenförbrukningen per individ skulle öka och medföra en ökning av vattengenoms-trömningen i avloppsledningarna. Vattnet borde avledas med avskärande ledningar till strömmande vatten. Yttrandet innehåller två anmärkningar som dock inte blev föremål för vidare intresse. På ett framsynt sätt diskuterades nämligen WC-systemet som ett totalt system, men det erinrades också om att det vid uppsjö skulle fördärva vattenledningsvattnet:

Det torde sålunda blifva tvifvel underkastadt, om man i dessa vattendrag kan för närvarande utan olägenhet afleda exkrementer från bortåt 80 000 människor, i synnerhet då man tager i betraktande, att stadens invånare skola för-ses med dricksvatten från ett i nära förbindelse dermed stående vattendrag. Att nu påpekade olägenhet skall i en framtid blifva så betydlig, att den ur hälsovårdssynpunkt innebär fara, torde icke möta något tvifvel. För att afh-

19. "Komiteutlåtande den 30 mars 1882", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1882, Bih nr 31, Nr II.

20. "Öfverståthållareembetets skrifvelse till stadsfullmäktige med öfverlemnande af särskilde komiteras utlåtande den 31 maj 1880", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1882, Bih nr 31, Nr I.

jelpa densamma finnes intet annat sätt än att medelst regleringsdammar hålla Mälarens vattenstånd vid sådan höjd.²¹

Problemet hängde alltså samman med ett naturfenomen – uppsjön – som man ännu inte kontrollerade.

Hälsovårdsnämnden hade dock börjat ge enskilda tillstånd till WC, men ville inte ta ställning till den överordnade frågan om lämpligheten i ett allmänt införande. De kommunala revisorerna kritiserade dessa beslut såväl 1883 som 1884 och menade att frågan borde få ett avgörande, eftersom det fanns en fara i att man istället för att ta ett helhetsgrepp byggde ut systemet stegvis.

I samband med en ansökan från grosshandlare Sörensen om att få installera en WC vid Blasieholmstorg gjorde chefen för vattenledningsverket en principiell deklARATION; tillät man en WC borde det tillåtas för alla. Beslutet att släppa ut ”fasta exkrementer” i strömmen skulle bli prejudicerande, vilket, enligt honom, innebar ett slags systemskifte: ”Gränsen för antalet blifvande vattenklosetter kan alltså ej gärna på förhand bestämmas och ännu mindre de olägenheter, de komma att förorsaka vattenledningsvattnet.” Vad han avsåg var att Årstaviken, där intaget till vattenledningsverket fanns skulle förorenas vid uppsjö. Chefen för vattenledningsverket ansåg att åtgärder först måste vidtas för att förhindra uppsjö.²²

Hälsovårdsnämndens position vid denna tid var att det var fullt möjligt att tillåta egendomar med egna avlopp utmed Norrström att installera WC. Kapaciteten i stadens avloppsnät tillät dock ännu inte att exkrementerna kunde släppas ut i allmän kloak.²³

Även stadsläkaren avlade en principiell deklARATION, som väl bör räknas som ett svar på chefens för vattenledningsverket skeptiska yttrande.²⁴ Stadsläkaren framhöll den främsta nyttan med WC – att den förde bort exkrementen ur lägenheten och om de inte på annat håll ”framkalla men i sundhets- eller snygghetsväg” borde de uppmuntras. Farhågorna för att få se ”denna vämjeliga anblick” av flytande exkrementer var överdriven eftersom de slogs sönder och upplöstes i avloppen. Till frågan om smittämnen kunde fraktas från Norrström till Årstaviken vid uppsjö menade han att det inte fanns uppgifter som stödde att de kunde ”behålla sina sjukdomsalstrande egenskaper efter en så lång transport uti jämförelsevis rent och friskt vatten”.

21. ”Yttrande af ingenjören för gatulägnings- och trumbyggnadsarbeten öfver nu varande trumsystemets lämplighet för vattenklosetter november 1880”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1882, Bih nr 31, Nr IV.

22. ”Protokoll Stockholms stads drätselkammars tredje afdelning den 20 aug 1883”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1893, Bih nr 23, Nr II.

23. ”Hälsovårdsnämnden till drätselrådets tredje afdelning den 5 okt 1883”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1893, Bih nr 23, Nr III.

24. ”Förste stadsläkare Klas Linroth till Hälsovårdsnämnden den 2 okt 1883”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1893, Bih nr 23, Nr IV.

Stadsläkaren hävdade också att avloppen redan tog emot en hel del som egentligen borde hamna i avträdestunnorna. Han utgick här från ett antagande om att en "medeltalsmänniska" under ett år producerar 34 kg fasta exkrementer och 428 kg urin. När detta subtraherats från den av renhållningsverket bortförda latrinmängden på 14 485 382 kg uppkom en rest på 66 000 000 kg. Stadsläkaren antog att detta mestadels bestod av urin som redan tog sin väg ut i avloppen. Hans konklusion var "att inledandet af klosettinnehåll åtminstone i strömmen från därtill liggande egendomar icke kan medföra någon våda hvarken för snygghet eller sundhet". Stadsläkaren ansåg också det var fullt möjligt att tillåta WC för vissa innevägnare, men inte för alla. Hans uppfattning var dessutom att ett tunnsystem skulle förbli lösningen för de delar av staden som inte hade ett utbyggt ledningsnät. Ett systemskifte var, enligt stadsläkaren, inte aktuellt.

Vi kan därmed hävda att vattenledningsverkets och hälsovårdsnämndens experter dragit upp demarkationslinjen mellan sig. Skulle man bygga upp ett allomfattande och nytt avträdessystem? Skulle vattenledningsverket i Årstaviken ta skada av det eller inte? Båda frågorna besvarades disparat av kontrahenterna.

Vid slutet av 1880-talet fattade förste stadsläkaren Klas Linroth åter pennan och utgav skriften *Inverkar uppsjö menligt på Stockholms sundhet?* (1888), där han försökte skjuta vattenledningsverket argumentation i sank. Vid uppsjö var det visserligen möjligt att med ögat följa kloakvattnet i den "klara saltvattenströmmen upp åt Mälaren". Inverkade inte detta på vattenledningsvattnet och gjorde det till "en farlig dryck", frågade Linroth. "Den oro, hvarmed mången af hufvudstadens invånare nu mera åser uppsjö, är emellertid ett årsbarn med Stockholms underjordiska aflopsledningar från 1870–1880tal". Under stadsläkarens penetrering av dödssiffrorna kunde han bara finna nedåtgående trender. Det gick heller inte att urskilja antydning till förändringar under uppsjöperioder. Han kunde till och med se att mortalitetens nedgång gått hand i hand med kloaknätets utveckling. Snarare fungerade Mälaren mellan Riddarholmen och Långholmen, enligt Linroth, som en klarbassäng där fasta partiklar kunde avsättas på botten –

man kan därför vara ganska viss om, att de olösliga partiklar, hvilka från kloakerna uttömas i Mälaren, de må heta smuts eller bakterier, aldrig nå vattenverket i Årstavikens innersta hörn.

Linroths slutsats var att:

så synes man icke böra låna ett allt för villigt öra åt de öfverdrifvet känslsamma naturer, hvilka rysa vid blotta tanken på att en smula spillvatten vid uppsjö möjligen kan inkomma i Årstaviken.²⁵

25. "Inverkar uppsjö menligt på Stockholms sundhet?" av Klas Linroth april 1888", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1888, Bih nr 51, Nr VII.

Emellertid beslutade stadsfullmäktige 1885 att ingen åtgärd skulle vidtas i väntan på att hälsovårdsnämnden utarbetade ett större underlag.²⁶

Under det att utredningsarbetet fortgick höll byggnadskontoret fast vid sin linje och poängterade att inte minsta tvivel fick finnas om säkerheten i vattenledningssystemet. Avgörandet låg, enligt avdelningen, utom vetenskapens "närvarande" gränser. Det enda som skulle uppnås var något som "finge karaktären af ett uttalande af pluralitetens inom komitén åsigter och förmenande uti frågan än af ett på solida grunder fotadt vetenskapligt utlåtande".²⁷

Hälsovårdsnämndens kemist Klas Sondén, vilken skulle framträda som en av de stora förespråkarna för vattenklosetten, publicerade "Stockholms afloppsvatten och dess inflytande på vattendragen kring staden".²⁸ Sondén meddelade att vid denna tid delade endast 3,66 stockholmare på varje tunna. Men ännu fanns bara en fjärdedel av dem inomhus.²⁹ Hämtningsfrekvensen var störst under sommaren "då latrinerna är underkastad en ganska stark jäsning och upplösning". Sammanlagt bortfördes 16 155 ton latrin (inkl papper) från staden. Sondén beräknade detta fördelas på 8 145 ton fekalier och 7 880 ton urin. Men Sondén beräknade att den reella mängden var 93 810 ton fekalier och 86 000 ton urin. Han konkluderade nämligen med att det redan gick avsevärda mängder ut i kloaker och rännstenar som slutade i vattendragen. Därtill kunde man lägga de 8 000 ton urin från stadens 5 500 hästar. Betydande mängder latrinämnen tillfördes alltså redan stadens vatten.

Sondén konstaterade fortsättningsvis att frågan rört värdering av faran vid uppsjö och hur det påverkade Årstaviken. Detta hade aktualiserats efter långa uppsjöperioder under 1886–87. Vilka var Sondéns uppfattningar om förhållandena vid uppsjö? Han vidkände att vid uppsjö kunde kloakvattnet gå upp i Mälaren:

Vid uppsjö är man nemligen i tillfälle att iakttaga en skarp gräns mellan det klara saltvattnet och det grumliga kloakvattnet. De sistnämnda vältrar nemligen fram hela moln af smuts, hvilka mer eller mindre skarpt betecknar dess väg.

Kloakvattnet löstes snart upp och fördelades jämnt efter norra kajmuren. Redan vid Norrebro bar hela vattenmassan en grå färgton. Kloakvattnet ledde, enligt Sondén, till en ökning av fasta ämnen från 2,3 till 3 milligram/liter i den inströmmande saltvattenmassan. Om man tillät WC i Stockholm ökades mängden till 4 milli-

26. A:1A 22, Stockholms Stadfullmäktiges protokoll § 11 den 29 nov 1885. Tyvärr finns inga diskussionsprotokoll från den här tiden.

27. "Beredningsutskottet lämnade frågan till hälsovårdsnämnden för ytterligare utredning", *Beredningsutskottets utlåtande nr 26*, 1887.

28. Texten ingick om som ett bihang till *Hälsovårdsnämndens årsberättelse 1888*.

29. 219 178 innevånare, 59 734 tunnor (varav 14 919 mindre kärl inomhus, s k garderobsklosetter), jfr Sondén, "Stockholms afloppsvatten". Renhållningsverket avhämtade 277 152 större kärl och 61 039 mindre kärl. Entreprenör firman Marino & Co hämtade 10 592 större och 9 892 mindre kärl.

gram/liter. Men under uppsjörika år var procenten uppsjövatten endast 12% i Årstaviken "så reduceras den kvantitet orenlighet, som genom uppsjö tillföres Årstaviken vatten, till bråkdelar av milligram, hvilka äro omöjliga att bestämma". Under den långa väg vattnet hade att tillryggalägga till Årstaviken bör bakterierna under vägen ha "sedimenterat". Vid nedsjö var läget enligt Sondén okomplicerat. Redan vid en nivåskillnad på 1 cm strömmande 3 millioner kubikmeter/dygn genom Norrström vilket skulle jämföras med de 16 000 kubikmeter kloakvatten som kom ur kloaktrummorna.

Vid nedsjö kan med undantag från några mindre områden vattnet i Stockholms hamn utan skada mottaga innehållet från kloakerna både sådana dessas tillflöden nu äro och sådana de belfve genom upptagande af den latrin, som nu genom hemtning bortföres i tunnor.³⁰

De undantagna områdena som Sondén förespråkade var: Nybroviken, Klara sjö med Karlbergssjön, Hammarbysjön och Liljeholmsviken, eftersom den står i förbindelse med Årstaviken.

1890-tal – stopp för WC

Vid Nordiska teknikermötet 1897 höll J. Gust. Richert föredraget "Hvarför användas icke vattenklosetter i Sverige?". Det var trista förhållanden i fosterlandet, enligt den kände vattenbyggnadsingenjören. Sedan ett beslut i Stockholms stadsfullmäktige 1893 hade det varit i stort sett omöjligt att installera WC i Stockholm. Richert fortsatte:

Vi bibehålla envist den gamla, men ej goda seden, att bo tillsammans med våra exkrement. I närheten af sängkammaren eller skafferiet, i en trång, mörk och oventilerad skrubb förvaras under dagar eller till och med veckor hela familjens uttömningar, för att sedan transporteras genom kök, trappor och gator. Systemet är onekligen föga estetiskt och föga hygieniskt.

Richert hävdade att det var en gåta att sådana förhållande fick råda i Sverige – en "bland de mest bildade och förfinade nationerna ... som för ofrigt älska yttre renlighet och pydlighet". Richert hävdade å ena sidan att vattenföroreningarna inte blev större än förut, men å andra sidan att människans hälsotillstånd var viktigare än fiskarnas. Det var nu viktigt att agera strategiskt, eftersom svenskarna alltid är så

30. Sondén, "Stockholms afloppsvatten", 57.

ängsliga. Richert beklagade den s k allmänna opinionen ”som länge kommer att väga tungt”.³¹

Det beslut Richert hänvisade till var det beslut i WC-frågan som Stockholms stadsfullmäktige, efter år av utredningar och dispyter, slutligen värkt sig fram till – att förbjuda vattenledningsvattnets användande i WC.³² Genom denna till synes undanligdande manöver kunde WC motarbetas. Det krävdes ansevärd investeringar för att få tillgång till vatten utan att koppla sig till vattenledningsnätet. Vad hade föregått detta stadsfullmäktiges radikala beslut efter år av icke-beslut?

I ett tjänstememorial från byggnadskontoret höll man fast vid sin 10 år gamla roll som försvarare av stadens vattenledning för ”ett fullt helsosamt och aptitligt dricksvatten”. För att undvika ”vattenledningsvattnets besmittelse” kunde WC inte tillåtas förrän full kontroll över uppsjön vunnits. Drätselnämndens andra avdelning följde upp denna linje och vägrade att släppa igenom några ansökningar om WC-installationer åren 1887 och 1888. Sondéns teori om att bakteriernas sedimentering under uppsjöperioder ansåg drätselnämnden inte bevisad. Byggnadskontoret hade dessutom anskaffat ett utlåtande i saken av professor Frankland från England.³³ Frankland hade som nämnts tidigare yttrat sig över Stockholms vattenledning och han hade dessutom utrett frågor om vattenförorening i England. Frankland betecknade sig som en förespråkare av WC, men det var ”Stockholms egendomliga belägenhet” som gjorde att exkrementerna inte hann att fördelas i avloppen innan de nådde vatten. Han beskrev i sitt utlåtande hur Thames efter ett häftigt regn kunde vara täckt med exkrementer: ”Detta är mycket obehagligt i en grumlig flod sådan som Thames, men det skulle blifva outhärdligt i det klara vattnet mellan Stockholms holmar.” Hans bastanta råd var att Stockholm inte lämpade sig för ett WC-system.³⁴ Hans kortfattade utredning från 1884 bekräftade vattenledningsverkets och byggnadskontorets tidigare ställningstagande.³⁵

31. J. Gust. Richert, ”Hvarför användas icke vattenklosetter i Sverige?”, *Förhandlingarna vid nordiska teknikermötet i Stockholm den 15–19 juni 1897* (Stockholm, 1898). I ett svar poängterades det demokratiska i Richerts anförande. Systemet kunde inte förordas förrän det var tillgängligt för alla. Hur många av landets hus hade möjlighet att kopplas in sig i detta system ”de luftklosetter ... hafva egenkapen att kunna allmänt anbringas, i slott som i koja, i källare eller på vind eller vid boningsrummen”, C. A. L., ”Hvarför användas icke vattenklosetter i Sverige?”, *Teknisk Tidskrift* 13 (1897), 337.

32. *Stockholms stadsfullmäktiges protokoll* § 6 den 2 okt 1893.

33. Sir Edward Frankland (1825–1899) var engelsk kemist som i slutet av 1860-talet bl a deltog i kommission för att utreda förorening av floder.

34. I utlåtandet skrev Frankland: ”1.Vattenklosetter böra icke tillåtas i Stockholm, förrän en lämplig slussport anbragts vid järnvägsbanken i ändamål att vid inträffande uppsjö från Östersjön in i Mälaren afstänga Mälarens vatten från Årstaviken. 2.Vattenklosettsystemet bör aldrig tillåtas utveckla sig därhän. Att det blifver det allmänt använda sättet för aflägsnande af exkrementer i Stockholm.”, ”Professor E. Franklands i I återopade utlåtande, jan 1884”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1893, Bih nr 23, Nr VI.

35. ”Byggnadskontorets tjänstememorial den 11 feb 1893”, *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1893, Bih nr 23, Nr I.

Dermed kan det knappast, som det hävdats i litteraturen, sägas vara ett originellt ställningstagande av den engelske professorn.³⁶ Som jag visat tidigare var den uppfattning som Frankland gav uttryck för redan väl etablerad i WC-debatten. Utlåtandet kom dock att ge legitimitet till vattenledningsverkets och byggnadskontorets sedan länge intagna positioner.

Hälsovårdsnämnden väjdade till stadsfullmäktige om att det inte var frågan om införandet av ett allmänt avträdessystem, utan det rörde sig bara om några fall av det nyskapade skilsmässans systemet. I det skilsmässans systemet passerade avträdesvattnet ett antal silar som mekaniskt samlade upp de fasta delarna ur avträdespolningen. Vattnet fortsatte sedan ut i avloppsledningarna. Cisternen måste med jämna rum skrapas och tömmas. Under de närmast föregående tio åren hade ca 10 egendomar fått sådant tillstånd av hälsovårdsnämnden. Situationen var nu sådan att "sakkunniga tjänstemän bekämpa varandras åsikter". Franklands utlåtande gav hälsovårdsnämnden inte mycket för: "som allenast på grund af sin höga vetenskapliga ståndpunkt och sina reminiscenser från ett tidigare 8 dagars besök i Stockholm ansågs böra tillmätas auktoritet".³⁷ Men 1893 års beslut i stadsfullmäktige blev alltså ett svårforcerat hinder för WC i Stockholm.

Vi skall här för ett ögonblick lämna redogörelsen över behandlingen av WC-frågan i Stockholm och se närmare på hur man parallellt med WC-frågan under 1890-talet behandlade latrinhanteringen, vattenverket och regleringen av Mälaren. För dessa ändringar i infrastrukturen har betydelse för WC-frågans vidare behandling, och bidrar till den förklaringsmodell som jag pläderar för i denna artikel.

Latrinet till Lövstaverket och ett nytt vattenverk i Norsborg

1850- och 60-talen hade präglats av klagomål mot avträdena, hämtningen av latrinet och latrinpråmarna som spred sin stank inne i staden.³⁸ Under 1870- och 80-talen riktades klagomålen mot latrinkedjans senare länkar, bl a förhållandena kring uppläggningsplatsen på Fjäderholmarna. Klagomålen ledde fram till beslutet 1885 att förlägga ihopsamling av sopor och latrin till Riddersvik – det skilsmässansverket i Järfälla socken som togs i bruk 1889. Hit skulle både sopor och latrin föras. Man var ense om att transport borde ske varje dag året runt och järnvägen

36. Jfr not 14.

37. Hos drätselnämnden uttrycktes ett obehag över att två förvaltningsmyndigheter inte kunde komma överens. Det var nu dags att stadsfullmäktige fick ta ställning i frågan om vattenledningsvattnet och riskerna med WC, "Drätselnämndens andra afdelnings skrivelse till stadfullmäktige 16 mars 1893" *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial 1893*, Bih nr 63, Nr I;

Hälsovårdsnämnden till Stadfullmäktiges beredningsutskott den 2 juni 1893", Nr III och "Förste stadsläkarens af hälsovårdsnämnden öfverlemnade tjänstememorial den 10 maj 1893", *ibid.*, Nr IV.

38. Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen*, 30ff och Folke Lindberg, *Växande stad: Stockholms stadsfullmäktige 1862–1900* (Stockholm, 1980), 498.

skulle lösa transportproblemet. Flyttningen till Lövsta innebar ingen förändring av bearbetningen av latrinet. Vid Lövsta rengjordes latrinbehållarna och under vintern tinades de för att kunna tömmas. Latrinet östes sedan i pråmar. Här fick man efterhand ett kapacitetsproblem. Dels var det större tillgång på latrin än vad som efterfrågades. Dels hade man brist på pråmutrymme. "Frestelsen att göra bruk af den s.k. vaxholmspråmen³⁹ – den osviktige räddaren vid öfverflöd på latrin – var stundom mycket stor", berättar chefen för Löstaverket.⁴⁰ Flera förslag som t ex att öka pråmkapaciteten, torka latrinet eller blanda det med torv utreddes.

En provisorisk pudrettfabrik uppfördes på 1890-talet, men den användes bara när man hade latrin som inte kunde avyttras som råvara. Pudretten som var en blandning av latrin med sågspån, kalk eller dyjord som torkades och omvandlades till ett pulver. Den tillverkade torvpudretten kom efterhand att föredras av lantbrukarna på grund av dess större lätthanterlighet och "dess mindre motbjudande egenskaper". 1908 försåldes ungefär lika mycket pudrett som råvara. Transporten skedde med renhållningsverkets egna pråmar och ångbåtar, såväl som med järnväg. Av försäljningen av det s k stadsavfallet utgjorde latrinet 23 % och pudretten 30 % år 1904. 1910 utgjorde pudrettförsäljningen fortfarande 30% medan latrinförsäljningens andel sjönk till 13 %. Övriga inkomster kom från försäljning av gödsel, skräpsopor och bogsering.⁴¹

Den andra stora moderniseringen av stadens servicefunktion var förbättringen av vattenförsörjningen.

Att staden 1899 beslutade att flytta vattenverket från Årstaviken grundade sig inte i kvalitets skäl utan att verket inte längre volymmässigt var tillfyllest. När man i slutet av 1800-talet började leta efter nya vattentäkter för Stockholm hade det varit naturligt att använda grundvattentäkterna i regionens rullstensåsar, men de ansågs inte ha kapacitet nog. Bland de sjöar som bäst kunde skyddas mot förorening valde man Bornsjön som låg 10 m över Mälaren. Sjöns grundvattentillförsel borgade för hög vattenkvalité. Vis av erfarenheterna säkrade sig staden sjöns hela nederbördsområde. Inköpet av och kontrollen av hela avrinningsområdet kostade 1 720 000 kronor. Det utfärdades både förbud mot att bada och tvätta i sjön. Från 1920-talet är sjön fridlyst och förbjuden att "beträda".⁴² Staden hade därmed försäkrat sig ett "slutet" system som låg skyddat från det växande Stockholm och vad staden lämnade efter sig i Mälarsaltsjöbäckenet. Vattenverket placerades vid Norsborg där man kunde ta ytvatten från Bornsjön, grundvatten från Ekeröåsen och som reserv ytvatten från Rödstensfjärden i Mälaren. Vid uppsjö skulle endast vatten från Bornsjön

39. Med uttrycket menas helt enkelt att man kastade latrinet i sjön.

40. Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen*, 115.

41. *Ibid*, 151. Summa inkomster var 1904: 134 994,58 kronor och 1910: 200 309,06 kr. Utgifterna redovisas inte av Tingsten.

42. Cronström, *Stockholms tekniska historia*, 32ff och Lindberg, *Växande stad*, 496f.

användas. Därmed var stadens vattenledningsvatten befriat från hotet under uppsjö.

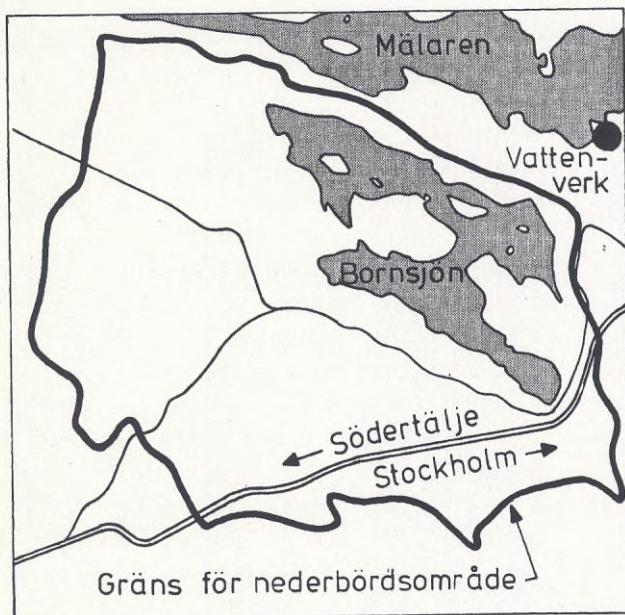


Bild av Bornsjöns nederbördsområde. Källa Anders Cronström, Stockholms tekniska historia: Vattenförsörjning och avlopp (Stockholm, 1986), 34.

Varför hade inte staden i stället försökt att reglera Mälaren och därmed ta kontroll över vattenflödet genom Stockholm? En sådan operation skulle dock ha krävt ett vidsträckt samarbete med alla parter som berörs av Mälarens vattenstånd. Andra grupper hade redan visat intresse för att ändra vattenföringen i Mälarens vatten-system. Strandägarna runt Mälaren gjorde under 1800-talet flera propåer om att sänka Mälarens vattennivå. Tidvis hade man stått i konflikt med huvudstaden om slussanläggningar höll vattennivån för hög i Mälaren. I en skrivelse från fyra landshövdingar runt Mälaren i slutet av 1890-talet sökte man nu åter om att få reglera vattenståndet till en konstant nivå som överensstämde med medelvattenståndet. För Stockholm låg nyttan bl a i att undvika lågvatten och därmed uppsjö. Alla skulle delta i kostnaderna.⁴³

Från stadens sida var man ense med landshövdingarna om vilka fördelar en reglering av vattenståndet kunde bidra till. Men man satte också lit till det som kal-

43. "Skrivelse från landshövdingarna i Stockholms, Uppsala, Södermanlands och Västmanlands län den 7 okt 1898", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial 1899*, Bih nr 87, Nr 1.

lades Norrströms "själfreglerande förmåga". Man argumenterade med att landhöjningen medfört att höjdskillnaden mellan Mälaren och Saltsjön var mindre än för hundra år sedan och vattenvariationerna i Mälaren hade minskat över samma tid. Utloppets kapacitet hade ökat vilket bl a var en följd av mänsklig verksamhet i Norrström. Därför ansåg man från stadens sida att Mälarens vattenstånd av sig själv skulle sjunka. Nu var det också av sanitära skäl viktigt att hålla en kraftfull ström genom Norrström, då man erhåller "en välbehöflig och nyttig rensolning". Det hävdades att uppsjö hittills hade omöjliggjort införandet av WC i staden. Men det nya vattenverket hade gjort stadens vattenledningssystem oberoende av Mälarens vatten. Snarare ansågs att en reglering skulle medföra att stillvattenperioderna utsträcktes. Efter det nya vattenledningsverkets anläggande var plötsligt en reglering av Mälaren av litet intresse för staden. Vad som slutligen fick beredningsutskottet att avstå var att man i samband med regleringen visste att staden skulle utsättas för oanade ersättningsanspråk. Alla rättegångar som pågick runt om i landet om vattenregleringsfrågor visade att staden, som den reglerande parten, skulle få enorma krav riktade mot sig.⁴⁴

När WC-frågan återigen i början av 1890-talet togs upp till behandling hade man alltså moderniserat latrinhanteringen och genom Norsborgs vattenverk gjort vattenledningsvattnet oberoende av uppsjöfenomenet. Därmed var kontrollen av Mälaren inte längre överhängande.

1904 – investeringar öppnar för nya beslut om WC

Beslutet 1893 om att förbjuda att vattenledningstvatten kopplades till WC hade till syfte att försvåra inrättandet av vattenklosetter och därmed för att skydda vattenverket i Årstaviken. Det var aktörerna eniga om.⁴⁵ Ändå fanns det Stockholm 1904 hela 1 500 WC i 63 egendomar.⁴⁶ Och trots förbudet inkom det under 1904 ytterligare ett antal ansökningar, bl a från Kungliga biblioteket, om att få inrätta WC. Nu frångicks de palmgrenska cisternerna och toalettstolarna skulle kopplas till nyska-

44. "Skrivelser från drätselkammaren och byggnadskontoret", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1899, Bih nr 87, Nr 2 och 3. Landshövdingarna hade tänkt sig en juridisk finess; istället för att följa dikningslagstiftningen och låta regleringen ske på strandägarnas initiativ och bekostnad skulle staden väcka frågan och ärendet behandlas enligt 1880 års vattenrättsförordning, "Skrivelse från landshövdingarna i Stockholms, Uppsala, Södermanlands och Västmanlands län den 7 okt 1898", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1899, Bih nr 87, Nr 1.

45. "Byggnadskontoret tjänsteutlåtande den 19 april 1904", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 59, Nr 6 och "Förste stadsläkarens utlåtande i frågan om medgifvande af vattenledningstvattens användning för spolning af klosetter den 14 mars 1904", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 46. Se även Stadsfullmäktiges protokoll § 16 den 1 juni 1904.

46. Palmer, *The water closet*, 98.

pelsen septisk tank. Dessutom önskade de sökande att få använda vattenledningsvatten för spolning.⁴⁷

Hälsovårdsnämnden höll ståndaktigt fast vid sin positiva inställning till WC:n och föreslog nu att tillstånd borde ges att använda vattenledningsvatten vid tillkoppling till septisk tank.⁴⁸ Stadsläkaren fortsatte:

För ett ofta hört påstående att i människofäkalier befintliga organiska ämnen förorena vattnet i högre grad än en motsvarande mängd organiska ämnen från andra mänskliga utsöndringar, såsom urin, blod, var, upphostningar eller dylikt, finnes icke heller någon rationell grund. Efter en kort passage genom afloppstrumman äro nämligen exkrementklunsarna fullständigt upplösta eller uppslammade i vattnet och kunna icke skiljas från annat kloakinnehåll.⁴⁹

Så gjorde byggnadskontoret plötsligen ett lappkast. Efter tre decenniers kamp mot WC i Stockholm ställde sig nu byggnadskontoret bakom hälsovårdsnämndens förslag att tillåta WC med septisk tank.

Vadan detta plötsligt påkomna åsiktsskifte? Byggnadskontoret förklarade sin nya position med att förutsättningarna för ett beslut nu var helt andra än tidigare. Det var vattenverket vid Norsborg som inom kort skulle tas i bruk och vattenverket var därefter helt oberoende av uppsjöfenomenet. Vattentäkten var, som nämnts, flyttad längre upp i avrinningsområdet och därmed säkrad. Dessutom ansågs septiska tankar vara en teknisk lösning som borgade för rening av vattnet från vattenklosetterna. Byggnadskontoret kunde nu också, efter år av hårdnackat motstånd, tillstå att de hade största förståelse för att vattenklosetter fördrogs;

i afseende på utseende, bekvämlighet och lättskötthet [...] Den blefve därför mest använd i de dyrbarare våningarna hvilkas innehafvare sätta ett särskildt värde på dess nyssnämnda egenskaper.

Det senare påståendet kan tyda på att byggnadskontoret inte längre såg WC-installationerna som en större allmän reform. Men, trots allt, något av den gamla klenroheten dröjde kvar. Byggnadskontoret förklarade att avloppsvatten till

47. "Ansökningar", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 59, Nr 1-3 och Palmer, *The water closet*, 24. Den septiska tanken hade uppfunnits i 1896. Uppfinningen innebar att en bakteriologisk process renade vattnet i de septiska tankarna.

48. "Hälsovårdsnämndens yttrande i ämnet den 26 mars 1904", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 59, Nr 4.

49. "Förste stadsläkarens utlåtande i frågan om medgifvande af vattenledningsvattens användning för spolning af klosetter den 14 mars 1904" *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 46.

Klaraviken, Haga Brunnsviken och inre delen av Nybroviken borde underkastas rening med s k kontaktfilter (vattnet passerar bäddar av koks och kol). Motivet var att ”ingjuta en betydligt högre grad av trygghet mot smittas spridande till vattendragen än den förut åstadkomna”. Ja, man hade t o m kalkylerat med möjligheten att panik kunnat utbryta om inte ett sådant förbehåll hade tillfogats beslutet.⁵⁰

Det är ett märklig drag i debatten att de vi kan benämna WC-tveksamma så tidigt uppfattade frågan som en dryftning av ett presumtivt heltäckande system, medan samma grupp efter sekelskiftet slöt upp bakom hälsovårdsnämndens beskrivning av WC-frågan som en partiell reform – endast avsedd för vissa grupper i staden.

I juni 1904 beslöt stadsfullmäktige att medge spolning av WC med vattenledningsvatten under förutsättning att septisk tank eller annan godkänd anordning användes. Om utsläppen skedde i områden med svag vattengenomströmning, som Klaraviken, Haga-Brunnsviken, inre delen av Nybroviken, krävdes ytterligare behandling av avloppsvattnet. Förslagets geografiska inskränkningar får betecknades som en kompromiss. Vid omröstningen i stadsfullmäktige var de fullmäktige enhälliga i att tillåta WC med septisk tank. Men 24 av 70 ledamöter önskade inte geografiska inskränkningar. Bland dessa fanns de tidigare omnämnda WC-förespråkarna Klas Sondén och J. Gust. Richert.⁵¹

1909 – WC kan installeras utan inskränkning i Stockholm

De nyinstallerade vattenklosetternas antal ökade i en rasande fart. I slutet av 1903 hade 48 egendomar WC, i slutet av 1906 252 egendomar och i slutet av följande år 419 egendomar med tillsammans 8 437 vattenklosetter. 1908 steg motsvarande siffror till 511 respektive 10 350. Antalet torrklosetter hade dessutom, för första gången, börjat minska från 92 299 år 1906 till 90 577 år 1907.⁵² Det nya WC-systemet hade likafullt motgång att vänta.

Sommaren 1908 slog stadsläkaren alarm om att de nyinrättade septiska hustankarna inte fungerade. Problemen rörde tilltäppningar av rör, otäthet, otillräcklig ventilation och vanskligheter med tömningar. Processen i den septiska tanken slog illa ut när tankarna fylldes och vattenströmmen blev för snabb;

50. "Byggnadskontorets i 5 åberopade tjänsteutlåtande den 19 april 1904", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 59, Nr 6. Drätselnämnden följde nu byggnadskontorets rekommendation, se "Drätselnämndens andra afdelnings yttrande den 20 april 1904", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1904, Bih nr 59, Nr 5.

51. Stockholms stadsfullmäktiges protokoll § 16, den 1 juni 1904.

52. "Förste stadsläkarens skrivelse med hemställan i ämnet den 18 juli 1908", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1908, Bih nr 142, Nr 2 och Lundgren, *Vattenförening*, 98.

samla sig exkrementen i våra hustankar på ytan af vattnet och baka här ihop sig till en seg massa, som ganska fort tilltager i tjocklek, så att den till och med kan utfylla hälften, till två tredjedelar, af tankens rymd. På denna punkt inträder vanligen ett relativt stillestånd i exkrementanhopningen.

Stadsläkaren antog att det var decentraliseringen av systemet som bidrog till detta. Rörledningarna blev för korta för att fåkalierna skulle kunna sönderdelas. Det vatten som rann ur de septiska tankarna betecknades av stadsläkaren som "starkt illaluktande och innehåller betydande kvantitet upplösta ämnen samt är sålunda starkt förorenadt och har öfvergått i stinkande förruttelse." Han kunde heller inte gå i god för att den septiska tanken åstadkommer ett "bakteriefritt vatten".⁵³ Hur skulle man lösa problemet? Stadsläkaren och hälsovårdsnämnden fann på råd. Eftersom den septiska tanken inte fungerade föreslog man helt enkelt att fortsättningsvis borde vattenledningsvatten kunna användas till WC utan septisk tank. Undantaget var emellertid alltför de fastigheter som uttömde sitt spillvatten i inre delen av Nybroviken, Klara sjö, Haga–Brunnsviken, samt Hammarbysjön och Årstaviken.⁵⁴

Beredningsutskottet och byggnadschefen var misstroga. Byggnadschefen hade haft förväntningen att 1904 års beslut inte skulle få så stor verkning eftersom kostnaderna för vattenklosettanläggningen verkade dämpande. Men detta hade inte "visat sig hålla streck". Om man följde Hälsovårdsnämndens förslag att släppa WC-avfallet direkt i avloppet varnade han för det "psykologiska moment" som utgjordes att allmänheten överskattade faran av att "vattenledningsvattnet tages ur samma bäcken, hvori fekalierna ingå". Mälaren måste värnas som vattentäkt, eftersom det användes när det inte var uppsjö.⁵⁵ För att bibehålla tilliten till systemet föreslogs att inte tillåta utsläpp väster om Norrbro–Slussen (alltså i Mälaren) för att trygga vattenledningsvattnet.⁵⁶

I stadsfullmäktige upprördes ledamöterna över förslaget att utestänga 2/3 av Stockholms befolkning från att installera WC. För detta fanns inte sakskäl utan endast "det allmänna föreställningssättet".⁵⁷ Många rasade mot den skeptiska all-

53. "Förste stadsläkarens skrifvelse med hemställan i ämnet den 18 juli 1908", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1908, Bih nr 142, Nr 2.

54. Det kan vara intressant att en av de två reservanterna till beslutet yrkade på att allt spillvatten och klosettinnehåll borde ledas "tillräckligt långt ut i Saltsjön", se "Utdrag af nämndens protokoll, utvisande vid ärendets behandling därstädes yppade meningar protokoll den 25 augusti 1908", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1908, Bih nr 142, Nr 3.

55. "Byggnadschefens tjänsteutlåtande ... angående anskaffande af s.k. septic tank den 1 feb 1909", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial* 1909, Bih nr 39, Nr 4.

56. I en reservation framhölls att det var i grunden orättvist mot dem som inte fick utnyttja det nya "vattenklosettsystemet" "af känsloskäl". "Utlåtande av beredningsutskottet, reservation Hammarlund", *Beredningsutskottets utlåtanden och memorial*, Bih nr 87.

57. Yttranden den 29 mars 1909 §10 (Hammarlund), *Stockholms stadsfullmäktiges handlingar*.

mänheten – ”psykologiska moment, hvilka jag skulle vilja kalla för vidskepelse och oförstånd att icke kunna fatta de vetenskapliga uttalanden af auktoriteter på detta område”. Andra menade att dessa röster måste beaktas för de var ”en reel faktor lika viktig att taga hänsyn som till många sakkunniga utlåtanden.” Men även i stadsfullmäktige fanns det tveksamma ledamöter som höjde röster mot det som kallades ett ”låt-gå-system”, för ”det går icke an att taga ett steg tillbaka ... om detta visar sig skadligt. Däri ligger faran”, även om samme man kunde tänka sig att signalera faran över bara ledningarna drogs ut nedanför Norrström. Andra pessimister såg hur alla problem sköts på framtiden – ”framtiden får reda sig själf”. Optimisterna erinrade om att just Stockholm lämpade sig för WC ”med den stora naturliga kloak, som vi hafva i vår Norrström”. Vad hade 10 kubikmeter latrin om dagen för betydelse när det ändå passerade 10 miljoner kubikmeter vatten i Norrström under samma tid?⁵⁸

Efter den livliga debatten beviljade stadsfullmäktige 1909 att vattenledningsvattnet fick användas för spolning av WC utan septisk tank ”eller annan dylik särskild reningsmetod”, utom för dem med utsläpp i Klaraviken, Haga-Brunnsviken, inre delar av Nybroviken, Hammarbysjön och Årstaviken. I omröstningen föll beredningsutskottets mer försiktiga linje att skydda allt vatten väster om Slussen och Norrbro – alltså Mälarens vatten.⁵⁹

WC i Stockholm – en epilög

Strax före detta beslut, 1909, nåddes den hittills högsta nivån för hämtning av latrintunnor. 697 511 hämtningar hade utförts under detta år. Därefter påbörjades en nedgång som dels förklaras av att stadens tillväxt hade avtagit och att vattenklosetter började användas.⁶⁰ Samtidigt steg antalet WC 1910 till 1061 egendomar med sammanlagt 19 575 WC. 1915 var siffran uppe i 50 870 och 1921 var antalet 66 263.⁶¹ Den stadsfullmäktigeledamot som 1904 yttrade: ”Men vi veta nog allt för väl, vi äldre stockholmare, huru vanligt det är, att då en sak blir modern vilja alla hafva den”, blev sannspådd.⁶² Trots denna explosion bör man påminna om att fortfarande hade de flesta stockholmare att hålla sig till de gamla tunnorna: 1915 fanns 33 186 torrklosetter inomhus och 43 627 utomhus.⁶³

Kommittén för Hälsovårdsstadgans utredande kom med ett utlåtande 1915. De framhöll att erfarenheterna av WC var så goda att de allmänt borde komma till användning. Septiska tankar dömdes ut som ineffektiva. Nu var man övertygad om att vattnets självrening skötte de mesta. Praxis stadfästes i lagstiftningen. Här före-

58. Yttranden den 29 mars 1909 §10, *Stockholms stadsfullmäktiges handlingar*.

59. Stockholm stadsfullmäktiges protokoll § 10 den 29 mars 1909.

60. Tingsten, *Stockholms renhållningsväsen*, 51.

61. Loc. cit. och Lundgren, *Vattenförorening*, 148, 160.

62. Stockholm stadsfullmäktiges protokoll § 16 den 1 juni 1904 (Rystedt).

63. Sondén ”Var och när böra vattenklosetter”, 20.

kom inga diskussioner om att behandla kloakvattnet.⁶⁴ Rening av vatten stod således inte att finna på dagordningen. Dikningslagskommittén som arbetade under 1920-talet avgav faktiskt ett radikalt förslag, men det förkastades av regeringen 1921. Vattenlagen av 1918 kan bokstavligen betecknas som innehållslöst vad gäller de frågor om vattenkvalité. Lagen innefattade under två decennier ett kapitel som hette "Om vattenförorening". Kapitlet bestod endast av kapitelrubriken.⁶⁵

Slutdiskussion

Den lilla skara beslutsfattare som vi här har mött tvekade länge, men valde slutligen, 1909, att ge medborgarna i Stockholm rätten att installera vattenklosetter i sina hem. Men det skedde på bekostnad av omfattade vattenföroreningar. "Att man måste våga något för att vinna något, och man kan ju resonera som så, att framtiden får väl skapa botmedlet mot det onda, som vållas. Ja, vi får hoppas det."⁶⁶

Frågans sociala dimensioner, tror jag blir speciellt viktiga efter det att koleran inte längre var ett överhängande hot. Även i samtiden kunde man se att WC-frågan drevs av "de stora och moderna våningarnas invånare".⁶⁷ Under 1800-talet blev odören en socialt markerande och urskiljande etikett. Att inte lukta visade din status. Du var främjad från fattigdomen och sjukdomarnas lukter. Det var inte bara medicinska skäl att skaffa sig en vattenklosett – WC-sätet var ett uttryck för klasstillhörighet. Själva stolen blev ett tecken på förmögenhet, hälsa och renlighet. Och man slapp de orenliga "latrinhjonerna" i huset på nätterna. Därför kan det varit lättare att acceptera de moment av offentlig styrning som följde av miljöinfrastrukturens utbyggnad.⁶⁸

De människor som inte tillhörde den stockholmska eliten och som var tvingade att komma i närtkontakt med det förorenade ytvattnet – t ex i badhus eller vid tvätt – försvinner in bakom det som i källorna benämns "allmänheten". De kunde inte välja om de ville ha ett gemensamt avträde på gården eller ett privat säte där man med en rask handrörelse trollade bort exkrementerna. Deras röster är svåra att fånga. På samma sätt var även de olika definitioner av det hållbara Stockholm som här studerats produkter av 1800-talets ledande sociala grupper. De var också begränsade av sin kunskapsbas och synen på sina egna behov.

Jag har dessutom i denna artikel visat det tveksamma i att beskriva striden om WC:s införande i Stockholm som en kamp för eller mot WC som sådan. Istället har jag satt problemet i ett systemperspektiv och diskuterat introduktionen i förhållande till redan etablerade system – vattenledningssystemet, och ett system – vatten-

64. Efter Lundgren *Vattenförorening*, 160ff och idem, "Då torrdassen spolades", 52.

65. Lundgren, "Då torrdassen spolades", 53.

66. Stockholms stadsfullmäktiges protokoll § 16 den 1 juni 1904 (Söderlund).

67. Yttranden den 29 mars 1909 §10, *Stockholms stadsfullmäktiges handlingar*.

68. Edvinsson, *Den osunda staden*, 69 och Abram de Swaan, *In care of the state: Health care, education and welfare in Europe and the USA in the modern era* (Cambridge, 1988), 140.

systemet, som staden ännu inte kontrollerade. Jag har fastställt att det snarare gällt en värdering av det eventuella hot mot vattenledningsvattnet som utsläppet från WC under uppsjö kunnat utgöra. Det visade sig också att denna riskvärdering gällde dels ett faktiskt, låt oss säga bakteriellt hot, såväl som en fråga om tilliten till vattenledningssystemet. Bara misstanken att vattenledningsvattnet var otjänligt gjorde en av stadens stora investeringar obrukbar – risken fanns att stadens nya infrasytem kunnat uppfattas som ett hot.

Argumentet om latrinens ekonomiska värde tonade snabbt bort efter sekelskiftet. De agrara näringarna kunde hävda sig väl decennierna efter mitten av 1800-talet och ge argument till WC-motståndarna. Konstgödsel slog efterhand ut latrinet och bröt upp kretsloppet mellan stad och land.⁶⁹

Vi har under den långa processen kunnat följa en strid mellan två av stadens institutioner; vattenledningsverket mot hälsovårdsnämnden. Det kan tolkas som en fråga om makt inom stadsförvaltningen eller vilken av professionerna som skulle ha tolkningsföreträde. Men man kan också tolka deras interna strid som att de faktiskt utförde de uppgifter de var satta att utföra; vattenledningsverket, byggnadskontoret och drätselkammaren att driva och upprätthålla stadens infrastruktur och läkarna i hälsovårdsnämnden att reformera de hygieniska förhållanden inom staden. Under vissa förhållanden ledde dessa uppgifter till beslut som var oförenliga.

Konflikten kunde lösas upp när man valde en ny vattentäkt som låg i delar av avrinningsområdet som inte berördes av uppsjöperioderna. Om man antar en sådan förklaring blir inte den enighet som plötsligt uppstod 1909 svår att förklara, även om vattnet i Stockholm skulle bli mer förorenat än någonsin.

1909 års beslut blev, efter vad vi i efterhand kan tolka som de små stegens taktik, tveklöst en våldsam reform på lång sikt om man tar stadens vattenkvalité i beaktande. Men man skall komma ihåg att ungefär vid samma tid tar Stockholms renhållningsverk hand om den största mängd latrin som man någonsin hanterat. De flesta av stockholmarna levde fortfarande med det gamla tunnsystemet och dess olägenheter.

69. Erland Mårald, "Land och stad: Från 'kretsloppstänkande' till resurs-exploatering", i: *Miljöhistoria idag och imorgon: Rapport från en miljöhistorisk konferens vid Högskolan i Karlstad 9-10 april 1997*, Martin Johansson, ed. (Karlstad, 1998) och Sondén, "Var och när böra vattenklosetter", 7.

Maja Fjæstad

SVERIGES FÖRSTA KÄRNREAKTOR

Från teknisk prototyp till vetenskapligt instrument

Abstract

Sweden's first nuclear research reactor, R1, started in 1954 after being planned, designed and built in the period 1945–1954. After its inauguration it became the focus of research groups on reactor technology, neutron physics and nuclear chemistry. This article is focused on the scientific cultures that developed among these groups. The main interest in the reactor shifted with time from being a prototype for future reactors, to an instrument of scientific research and finally an educational tool. The original purpose of the reactor was to obtain basic facts of fission and reactor technology. However, this was partly made unnecessary by the 1955 Atoms for Peace conference in Geneva. Since a lot of information was declassified through this conference, the reactor needed to find new applications. The mission of the reactor changed. It became mainly an instrument for production of knowledge and competence on nuclear matters in Sweden.

Vid ett av KTH:s hus vid Drottning Kristinas väg leder en oansenlig trappa ner i underjorden. Cirka 30 meter under markytan öppnar sig en stor sal med ett välvt blått tak och grå väggar. Upp längs ena väggen finns tomma kontor, och i olika rum i korridorerna omkring finns rester av gammal elektronik. Denna övergivna miljö har utan tvivel upplevts som fascinerande av många – här har förekommit studentfester, rummet har använts som experimentscen för Medieteknik och världsstjärnan Madonna har spelat in en musikvideo i dessa ekande och dammiga vindlingar.

Här fanns en gång en levande miljö, när forskningsreaktorn R1, Sveriges första reaktor, låg just här. Det var i denna underjordiska lokal som Sverige konkret "steg in i atomåldern", i mitten av 1954.¹ R1 byggdes med hopp och entusiasm inför Sveriges kärnkraftsprogram och var av stor betydelse för utvecklandet av kunskap och kompetens på området.

Stora summor pengar och kunskap investerades i reaktorn. Höga förväntningar var associerade med R1. Den här artikeln ska behandla reaktorn som forskningsinstrument och som centrum för kunskapsproduktion. I historien finns en intressant spänning mellan R1 som teknisk prototyp och del i reaktorutvecklingen, och som vetenskapligt instrument.² Artikelns fokus ligger på den vetenskapliga verksamhe-

1. Atomkraft och atomreaktor är äldre benämningar på kärnkraft och kärnreaktor. De moderna beteckningarna gör mer rättvisa åt det faktum att energin verkligen alstras ur kärnprocesser till skillnad från skeendet vid förbränning. I denna artikel används begreppen parallellt.

ten vid R1 från AB Atomenergis sida under 1950-talet.³ Arbetet bygger på nytt material, bland annat från Studsviks arkiv, vilket tidigare endast varit tillgängligt i begränsad utsträckning samt på nya intervjuer. Den politiska omgivningen, de offentliga debatten, Atomkommitténs arbete och atomforskningen i utlandet behandlas ytligt eller inte alls, liksom de militära aspekterna. Det kan vara svårt för en utomstående att belysa vilka delar av forskningsprojekt som hade militära berörelsepunkter, därför lämnar jag den aspekten därhän och fokuserar på forskningens innehåll. Jag vill dock framhålla att det i hela det civila kärnforskningsprogrammet fanns en militär sida och att de båda inte alltid är lätta att skilja åt.

Det finns en del skrivet om svensk kärnkraftshistoria tidigare, men ytterst lite om R1. Det enda mer omfattande är Karl-Erik Larssons artikel "Kärnreaktorn R1 – ett stycke högteknologisk pionjärhistoria" i *Daedalus* (1989).⁴ Artikeln är en redogörelse från en av de medverkande om R1:s historia och den verksamhet som bedrevs. Karl-Erik Larsson har också skrivit en översiktsartikel om den svenska utvecklingen i *Kosmos* (1987): "Kärnkraftens historia i Sverige" som framhäver R1:s värde som övningsobjekt och som förutsättning för pionjärforskning inom neutronfysik.⁵ Forskningspolitiskt inriktad är Stefan Lindströms avhandling *Hela nationens tacksamhet: Svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945–1956*.⁶

Reaktorn hade många funktioner. En viktig funktion var den militära, där dock detaljer och omfattning till viss del är okända. En annan var den politiska, där var reaktorn en del av socialdemokraternas folkhemsbyggande. Den tredje funktionen var den symboliska som framhävde Sverige som vetenskapsnation; R1 kom att bli en del av den svenska forskningspolitiken. En utbildningsmässig funktion hade reaktorn för både industri och grundutbildning på universiteten. Reaktorn hade vidare en producerande, industriell funktion genom framställning av radioaktiva isotoper. De sista funktionerna att fästa uppmärksamhet på är också de som står i artikelns fokus: som prototyp och institution för inhämtande av kunskap om hur en reaktor fungerar – en del i det svenska reaktorprogrammet – och som forskningsinstrument och neutronkälla.

Min infallsvinkel är det så kallade SCOT-perspektivet, Social Construction of Technology. I denna ansats betonas olika sociala gruppers intressen vid utformning av en artefakt, och att dessa grupper har olika tolkningar av artefakten.⁷ Man menar att såväl vetenskaplig verksamhet som tekniska lösningar påverkas av sociala och

2. Med prototypreaktor menas i teknisk bemärkelse första reaktorn i en serie kärnreaktorer med samma grundkonstruktion. I denna artikel använder jag ordet prototyp i en vidare bemärkelse: förebild, första exemplaret av något.

3. AB Atomenergi kallas i artikeln även Atomenergi, Atombolaget.

4. Karl-Erik Larsson, "Kärnreaktorn R1 – ett stycke högteknologisk pionjärhistoria", *Daedalus* (1989).

5. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", *Kosmos* 64 (1987)

6. Stefan Lindström, *Hela nationens tacksamhet: Svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945–1956* (Stockholm, 1991).

kulturella förväntningar. SCOT vänder sig mot uppfattningen att teknikutvecklingen ständigt går framåt, styrd av någon sorts inneboende kraft. Utvecklingen förhandlas snarare mellan olika grupper, som slutligen når en kompromiss mellan skilda önskemål, den slutgiltiga produkten. Artefakten har då nått "closure", det vill säga att den stannar vid en viss utformning. Tekniska lösningar påverkas av sociala och kulturella förväntningar hos aktörerna. Olika grupper uppfattningar kan komma i konflikt med varandra. Tillsammans formar de olika synsätten en slutgiltig syn på – och kanske även teknisk utformning av – objektet. Det är därför viktigt att studera processen bakom en produkt. Användbart för fallet R1 är kanske framförallt begreppet tolkningsflexibilitet, "interpretative flexibility", det vill säga att syftet, innehållet och meningen med en teknik ses olika från olika perspektiv och under olika tidsperioder.

Många vetenskaps sociologiska studier betonar miljön i forskningsgruppen. Man har studerat forskningsprocessen och gjort etnologiska studier av laboratoriearbete, snarare än att fokusera på forskningens resultat.⁸ Att se vetenskaplig kunskap som produkten av en intellektuell, social och kulturell process är fruktbart för att förstå hur kunskap skapas. I samband med studiet av forskningen vid R1 har jag därför valt att också undersöka forskningsmiljön för att utröna vilka förutsättningar den gav. En viktig del av en artefakts sociala kontext är det genus som präglar miljön. Genus är en analytisk term som betecknar det sociala och kulturella kön en människa formas till.⁹ Särskilda kulturer skapas kring "kvinnligt" och "manligt", där kvinnor gärna utför aktiviteter som verkar stärkande för deras könsidentitet och vice versa. Man brukar inom genusvetenskapen tala om maskulina kulturer, det vill säga sammanhang med maskulint laddade metaforer, språk och aktiviteter. En miljö som är maskuliniserad förknippas med maskulint laddade företeelser – exempelvis organisation och värderingar hämtade från det militära, vissa arbetsmoralideal – som i sin tur också påverkar arbete och resultat. Jag har därför även valt att kortfattat beröra R1:s miljö ur ett genusperspektiv.

R1:s kontext och aktörsnätverk

Efter det att atombombarna briserat i Japan 1945 gav Sveriges överbefälhavare Forsvarets forskningsanstalt, FOA, i uppgift att undersöka ämnet atombomber, en uppgift som lades på kärnfysiksektionen under Sigvard Eklund. Både skydd mot atombomber och ett eventuellt utvecklande av egna kärnvapen var aktuellt. Samma år tillsatte också regeringen efter uppvaktning från bl.a. ÖB och FOA:s styrelse den så kallade Atomkommittén, som bestod av tio ledarmöter. Efter kommitténs förslag

7. Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes and Trevor Pinch, eds, *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology* (Cambridge, Mass., 1997).

8. Lennart Olausson, "Kunskapssociologi och idéhistoria" i: *Idéhistoriens egenart: Teori- och metodfrågor inom idéhistorien*, Lennart Olausson, red., (Stockholm, 1994), 125ff.

9. De allmänna resonemangen kan man finna i de flesta genusvetenskapliga verk. Jag hänvisar till exempel till Judy Wajcman, *Feminism Confronts Technology* (University Park, Pa., 1991).

grundades år 1947 AB Atomenergi, ett till 4/7 statligt bolag som uttryckligen i bolagsordningen hade till uppgift att utvinna uran och bygga experimentstaplar, det vill säga reaktorer.¹⁰ Beslutet om att bygga R1 togs 1949 vid ett gemensamt möte med Atomkommittén och AB Atomenergis styrelse.¹¹ Dessa två är de grundläggande aktörerna som tog initiativ till R1 och lade de ekonomiska förutsättningarna. Efter själva beslutet var Atomkommittén i underordnad utsträckning kopplad till R1, som drevs och ägdes av AB Atomenergi. Atomkommittén fungerade dock som finansiär – i praktiken som ett forskningsråd. Utvecklingen i atomfrågan gynnades sannolikt av att statsminister Tage Erlander var gammal vän med fysikern Torsten Gustafson och därigenom blev särskilt insatt i och intresserad av frågan.¹²

Ett, om än avlägset, mål var att ha en oberoende svensk atomkraftsproduktion, men på detta tidiga stadium fick AB Atomenergi vända sig till utlandet när det gällde de materiella förutsättningarna för reaktorn. I en reaktor behövs dels kärnbränsle, där klyvningsprocesserna sker, dels ett ämne, en moderator, som bromsar ned neutronerna och tar upp den värme som utvecklas. Dessa måste passa ihop enligt särskilda villkor. Anrikat uran (uran där halten av isotopen U-235 höjts artificiellt) kan modereras av vanligt vatten, medan naturligt uran kräver ett annat material, till exempel tungt vatten eller grafit. Naturligt uran valdes som bränsle för den första svenska reaktorn, vilket Sverige skulle tänkas kunna utvinna inom landet inom överskådlig framtid. Tungt vatten, som skulle bli moderatormaterial, inköptes från Norge. Kombinationen naturligt uran och tungt vatten kom senare att kallas "den svenska linjen". Valet av bränsle och moderator avgjordes delvis av att Sverige med dessa material skulle kunna bli självförsörjande och oberoende av utlandet, men också eftersom en sådan reaktor är särskild lämpad att producera plutonium, ett ämne som skulle behövas för att framställa eventuella svenska kärnvapen.¹³ Men även om förutsättningarna fanns skulle det dröja innan Sverige kunde producera tillräckligt med uran för en reaktor. Tack vare sin nära kontakter upprättade Atomenergi ett samarbetsavtal med den franska atomorganisationen – och inte minst, fick låna tre ton uran från Frankrike mot löfte om återleverans när Sveriges uranproduktion kommit igång. Norge och Frankrike blev således viktiga kunskapskontakter, bland annat eftersom de inte hade en sträng sekretess, som USA och Sovjet.¹⁴ Genom ett samarbetsavtal mellan Atomenergi och den franska motsvarigheten Commissariat à l'Énergie Atomique fick svenska forskare göra studieresor till Frankrike. Samtidigt som R1 konstruerades – ett arbete som endast tog tre år –

10. De andra 3/7 ägdes av 24 olika företag, huvudsakligen från kraft-, gruv-, järn-, stål- och verkstadsindustrin; Stefan Lindström, *Hela nationens tacksambet*, 92.)

11. Sigvard Eklund, "Den första svenska atomreaktor", *Kosmos* (1954), 141.

12. Karl Grandin, "Naturlig neutralitet? Tage Erlander, Torsten Gustafson och den svenska atompolitiken, 1945–1953" i: *Vetenskapsbärarna*, Sven Widmalm, red., (Hedemora, 1999), särskilt 331–338.

13. Karl-Erik Larsson, "Kärnreaktor R1", 112.

14. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 133.

pågick försök att utvinna svenskt uran. Civilingenjör Erik Svenke ledde försöken med uran inom Atomenergi, och 1953 stod ett uranextraktionsverk klart i Kvarn-
torp, Närke. R1 placerades i ett bergrum under Ingenjörsvetenskapsakademiens för-
söksstation nära Kungliga Tekniska Högskolan, vid Drottning Kristinas väg. Den
möjliga faran med tätortsplacering ansågs övervägas av fördelen att vara nära
"Vetenskapsstaden", som området kallades.¹⁵ R1 var placerad hos IVA i en miljö med
tillgång till administration, instrumentverkstad och annan service.¹⁶ Lokaliseringen

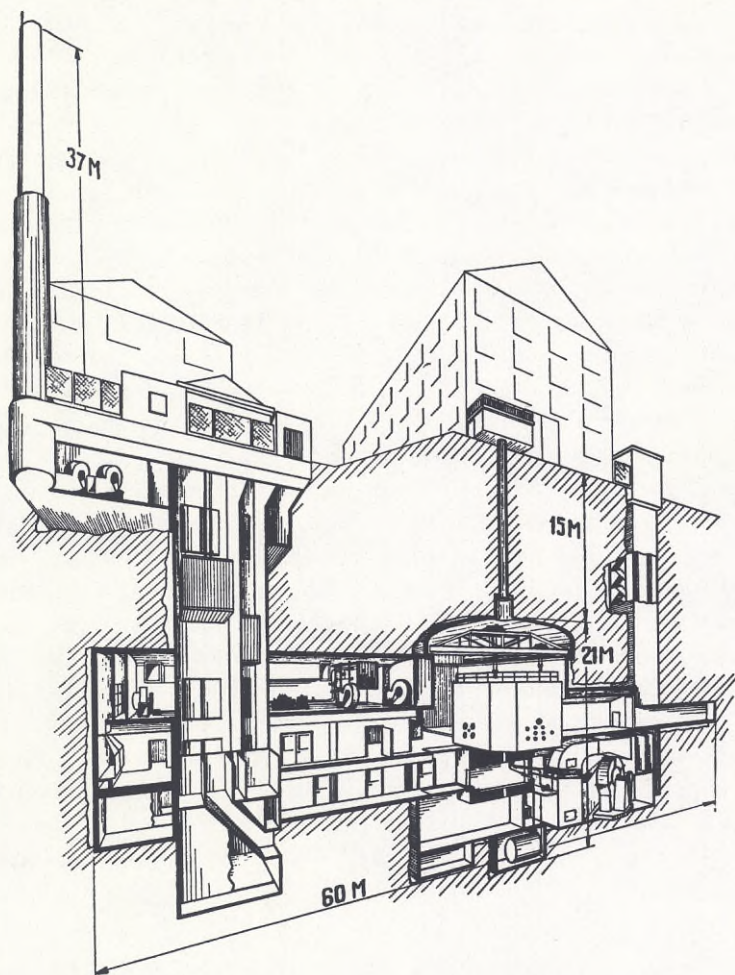


Bild 1. R1:s placering under IVA:s försöksstation. Riskerna med placering av en kärnreaktor i cen-
trala Stockholm ansågs inte överhängande. Bildkälla: Studsvik AB.

15. Karl-Erik Larsson, "Kärnreaktor R1", 109.

innebar också en levande vetenskaplig miljö, med grannar som FOA, Jernkontoret och Tegelforskning. KTH deltog, trots närheten, inte i projekteringen av R1.

Enligt tillgängligt arkivmaterial tycks FOA ha försökt hålla en låg profil vad det gällde R1. När Sigvard Eklund 1950 övergick från FOA till Atomenergi följde en stor del av kärnfysikerna med. Även de som stannade kvar hade fortfarande sina arbetsplatser vid Drottning Kristinas väg, så ett visst utbyte på ett personligt plan förekom förmodligen. Det fanns också ett samarbetsavtal om informationsutbyte mellan FOA och Atomenergi. FOA hade stort intresse av att R1 byggdes och av den kunskap som erhöles genom försök med reaktorn. FOA var med och lade förutsättningar för R1 genom att det var här den första kompetensen fanns, den som gjorde att R1 överhuvudtaget kunde projekteras. Efter 1950 var FOA en aktör som hade intressen i R1 för den vidare utvecklingen inom kärnvapenforskningen, men som inte deltog i någon större utsträckning i nätverket kring R1.

Utvecklingen i Sverige och andra mindre länder hade inte passerat obemärkt i den stora världen. USA hade börjat inse att även andra länder höll på att bygga upp kompetens på atomenergiområdet, och att de så småningom kunde tänkas utveckla bomber. Därför släppte USA en hel del information med avsikt att få till stånd kontroll och internationellt samarbete i atomfrågan. På initiativ av president Dwight Eisenhower hölls 1955 en FN-konferens i Genève om atomenergins civila användning, "Atoms for Peace".

År 1956 fattade riksdagen ett formellt beslut om att bygga ut kärnkraften i enlighet med "den svenska linjen" och utvecklingen tog fart.¹⁷ Konstruktionen av R1 blev i sig en viktig övning som Atomenergi ville dra lärdom av, och innan R1 var klar 1954 hade nästa reaktor börjat planeras. Ett område vid kusten nära Nyköping, kallat Studsvik, förvärvades och experimentverksamheten fortsatte där, samtidigt som vissa av företagets avdelningar var kvar i Stockholm. Redan 1956 fattades beslutet att köpa en materialprovningsreaktor, R2, från USA. Denna togs i drift 1960, hade anrikat uran som bränsle och modererades med vanligt, lätt vatten. En nolleffektreaktor, R0, stod färdig i Studsvik 1959. R0 var en experimentreaktor med tungt vatten och naturligt uran som R1. Schematiskt skulle man kunna säga att R1:s roll som reaktorprototyp togs över av R0, medan R2 användes för neutronbestrålningar av liknande typ som vid R1.¹⁸ Före dessa reaktorer användes R1 främst för reaktortekniska och reaktorfysikaliska frågor, men när den uppgiften övertogs av dessa "modernare" reaktorer blev användningen av R1 friare. Forskning av mer akademisk art tog över och R1 användes främst som neutronkälla. En verksamhet med framställning av radioaktiva isotoper till utomstående intressenter förekom också.

16. Gregory Ljungberg, "Koncept 1957", IVA:s arkiv "IFS hus 1 1943-60".

17. Stefan Lindström, *Hela nationens tacksambet*, 276.

18. Intervju med Karl-Erik Larsson 22/9 2000.

Frågan om svenska kärnvapen försökte regeringen lämna öppen så länge som möjligt genom att hänvisa till att den grundläggande forskning som bedrevs var nödvändig både för civila och för militära tillämpningar. Detta kallades "handling-sfrihetslinjen". I slutet av 1960-talet var det formellt klart att Sverige inte skulle ha kärnvapen, och regeringen hade redan tidigare fattat beslut i den riktningen.¹⁹

Den följande utvecklingen av reaktorer ville industrin delta mer aktivt i. Vattenfall hade planer på att bygga ett atomvärmeverk "Adam" och ett atomkraftverk "Eva". ASEA intresserade sig också för att konstruera reaktorer. Under denna period började dock diverse problem torna upp sig, och utvecklingen visade sig vara mer resurskrävande än aktörerna hade tänkt sig.²⁰ År 1958 slogs Vattenfalls "Adam"-projekt ihop med ett av Atomenergis reaktorprojekt, R3. Denna i huvudsak värmeproducerande reaktor, som år 1963 stod klar i Ågesta utanför Stockholm, blev kraftigt försenad. Den svenska linjens sista reaktorprojekt var R4/Eva: den elkraftsproducerande Marvikenreaktorn. En mängd problem av bland annat teknisk och säkerhetsmässig art gjorde att denna reaktor aldrig togs i drift. Då hade också de producerande bolagen redan i slutet av 1950-talet börjat överväga lättvattenreaktorer. Fördelen med dem var att billigt anrikat uran kunde importeras från USA, som genom export till lågt pris ville få insyn i reaktorutbyggnaden i världen.²¹ Konstruktions- och kärnbränsleverksamheten vid AB Atomenergi slogs ihop med atomavdelningen på ASEA till Asea-Atom. År 1971 levererade ASEA en kokvattenreaktor av till Oskarshamns kraftgrupp, OKG. Tolv kommersiella reaktorer byggdes under perioden 1972–86.

R1 och samtiden

R1 var första steget i Sveriges reaktorutveckling, men R1 var också ett instrument för, och ett led i, utvecklandet av neutronfysik och neutronkällor. Neutroner har kommit att bli ett viktigt forskningsredskap eftersom de inte växelverkar elektriskt – de har ingen elektrisk laddning – och då kan tränga djupt in i material. När neutronen upptäcktes i början av 1930-talet var det främst genom att partikeln avges vid vissa kärnreaktioner, men neutroner förekommer också i kosmisk strålning. Sådana källor är dock svaga och svåra att kontrollera, och därför började forskarna försöka konstruera neutronkällor. Dessa partiklar kunde så småningom produceras i accelerators genom att kollidera joner av tungt väte med atomkärnor. Den främsta källan för neutroner var och är dock forskningsreaktorer, som R1.

I mitten av 1900-talet, när R1 utvecklades, hade vetenskapen gått in i en fas där privata vetenskapliga laboratorier i industrin tjänade som utvecklingsplatser.²² Före

19. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 150 och 145.

20. *Ibid.*, 142.

21. *Ibid.*, 136.

22. För de idéhistoriska resonemangen av allmän karaktär se exempelvis Gunnar Eriksson, *Västerlandets idéhistoria 1800–1950* (Stockholm, 1996), 299ff.

1800-talet hade tekniken sällan eller aldrig sitt upphov i naturvetenskaplig forskning – snarare inspirerade tekniken stundom naturvetenskapen. Under 1800-talet skedde en förändring, exempelvis vilar elektroteknikens landvinningar på naturvetenskapliga upptäckter. Under 1940-talet var uppfattningen att teknik består av tillämpad naturvetenskap allmänt spridd – en teknisk utveckling som obönhörligt går framåt, ständigt accelererande. Det fanns en föreställning som kallas ”den linjära modellen”, där innovationsprocessen går i en kedja från forskning till industriella produkter.²³ Atomreaktorn är ett extremt exempel – här skulle något så abstrakt som atomfysik och materiefilosofi ge människan ström och värme. Atomkraften var en triumf för argumentet att staten måste finansiera grundforskning för att åstadkomma tekniska landvinningar.

R1 är ideologiskt knuten till både fruktan och optimism genom att verka i en tid då synen på teknik var splittrad.²⁴ Under 1950-talet var tekniken starkt militariserad. Västvärlden hade just kommit ur ett världskrig, och uppfattningen att Tyskland hade besegrats med hjälp av ny teknik var allmänt vedertagen. Samhället genomsyrades av teknikoptimism, och miljödebatten hade ännu inte tagit fart. Under efterkrigstiden börjar också tekniken i västvärlden spridas till gemene man i högre utsträckning än tidigare. Samtidigt fanns det en stor skräck över den förödelse samma teknik kunde ge upphov till. Det kalla kriget pågick sedan slutet av 1940-talet och gjorde det viktigt för stater att utveckla ny teknik – innan fienden gjorde det. R1 förknippades alltså både med den ljusa idén om atomkraft åt folkhemmet och den skrämmande tekniken bakom atombomben.

Vad kännetecknar en reaktor som forskningsinstrument?

R1 kom till i en tid då forskningen utvecklades, krävde mer resurser och blev mer storskalig – vad man brukar kalla ”Big science”.²⁵ I början av 50-talet hade en 225 cm cyklotron, en partikelaccelerator, byggts på Nobelinstitutet för fysik i Frascati, vilken också var ett viktigt (och dyrt) forskningsinstrument.²⁶ Man kan dra en rad paralleller mellan acceleratorfysik och reaktorfysik vad det gäller användning och centralisering av resurser, men det finns också viktiga skillnader. När organisationen bakom det stora europeiska partikelfysiklaboratoriet CERN bildades 1953 var det en sammanslutning av ett antal länder, medan reaktorerna i regel, åtminstone inledningsvis, utarbetats som nationella projekt. Till detta bidrar i hög grad den militä-

23. Hans Weinberger, *Nätverksentreprenören: En historia om teknisk forskning och industriellt utvecklingsarbete från den Malmska utredningen till Styrelsen för teknisk utveckling* (Stockholm, 1997), särskilt kap. 3.

24. För de teknikhistoriska resonemangen av allmän karaktär se exempelvis Bosse Sundin, *Den kupade handen* (Stockholm, 1991), särskilt kap. 12-13.

25. Derek J. de Solla Price, *Little science, big science ... and beyond* (New York, 1986).

26. Ingemar Bergström och Wilhelm Forsling, *I Demokritos fotspår: En vandring genom urämnnesbe greppets historia från antiken till Nobelprisen* (Stockholm, 1992), 348.

ra aspekten som lades på reaktorerna, vilket motiverade sekretess och politisk kontroll. Starka ekonomiska intressen från industrins sida föranledde också den politiska kontrollen. Reaktorns farlighet kan bedömas som ett delskäl till den politiska styrningen och inblandningen. Ett större skäl till att det har varit möjligt med mindre, nationella projekt på området är reaktorns relativa billighet i jämförelse med de gigantiska partikelacceleratorerna.²⁷

Rent forskningsmässigt används både en accelerator och en reaktor som neutronkälla, men det finns markanta skillnader. I en reaktor är huvudsyftet ett annat, och neutronflöden för forskning kan ses som en sorts biprodukt, som dessutom är uppblandade med exempelvis gammastrålning, vilket försvårar experiment. Vill man ha en mer renodlad neutronstråle är alltså en accelerator att föredra, där strålen dessutom är lättare att reglera och rikta. Just för termiska, långsamma, neutroner kan dock en reaktor av tungvattentyp vara en god källa.²⁸

Gäller forskningen snarare betingelserna i en reaktor än generella neutronbetenden är naturligtvis en reaktor att föredra. Ur den synvinkeln verkar R1 ha varit ett dugligt redskap. Inte bara material, reglersystem och elektronik kunde testas och utvecklas i ett sorts "trial and error"-förfarande, utan även strukturer som organisation och säkerhet.²⁹ Det kan noteras att R1 var en tungvattenreaktor medan den svenska kärnkraften kom att byggas ut med lättvattenreaktorer, men likheterna är många och samma kunskaper kan oftast tillämpas i båda fallen.

Forskningsklimat och vetenskapssyn

Rekryteringen av forskare till R1 skedde i huvudsak bland unga, nyutexaminerade civilingenjörer. Man kan spekulera om ifall dessa var särskilt lämpade att fostras in i den här världen och dess regler. Det uppfattades som spännande att få jobba för Sigvard Eklund; forskarna på R1 tillhörde en grupp som skulle bidra till landets välfärd. "Pionjär" är ett ord som återkommer i de intervjuades berättelser. Det förefaller som om medarbetarna ansåg bombframställning vara underordnat målet att göra Sverige självförsörjande och oberoende i energifrågan, men att den militära tillämpningen också var en del i det goda strävandet. Hotet från Sovjetunionen ansågs högst reellt, och bomben ansågs vara en lösning vid ett försök till invasion. Status var en av anledningarna till att unga män sökte sig till detta område – och eftersom atomverksamheten var bland de mest prestigefyllda arbetsområdena man kunde ägna sig åt efter examen sökte sig gräddan av unga svenska civilingenjörer i teknisk fysik hit.³⁰ Karl-Erik Larsson beskriver de första åren som "den heroiska epoken".³¹

27. Uppgifter i stycket från Eric Rhenman, *Atomarbetet i 14 länder* (Stockholm, 1958), 134ff.

28. Telefonintervju med Torbjörn Westermarck 15/6 2000.

29. Intervju med Robert Vestergaard 10/5 2000.

30. Intervju med Bengt Pershagen 17/9 2000.

31. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", *Kosmos* 64 (1987), 125.

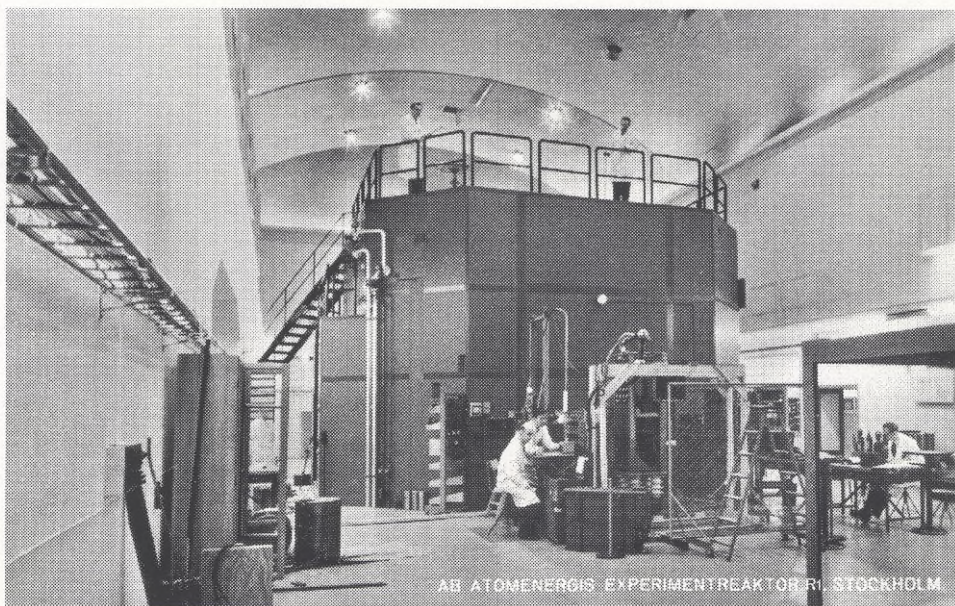


Bild 2. Vykort av R1. Reaktorn fick uppmärksamhet såsom varandes ett svenskt, tekniskt framstegsprojekt och skildrades i populärvetenskapliga tidningar. Bildkälla: Studsvik AB.

Dessa år sammanföll till stor del med de första rymdfärderna, och jämförelser mellan atomforskare och rymdfarare var vanliga bland lunchborden vid Drottning Kristinas väg.³² Entusiasm var ett nyckelord, och det toleranta klimatet underlättade genomförandet av forskarnas egna idéer och projekt. Den heroiska känslan hjälpte säkert vetenskapsmännen och deras medhjälpare igenom de 27-timmarspass och övernattningar i reaktorhallen som förekom.³³ Sigvard Eklund tycks nästan få en hård militärledares skimmer över sig när han kunde ge ett uppdrag på en fredagskväll och vilja ha det gjort till söndagen.³⁴ Samtidigt tycks organisationen med 50-talsmätt mätt ha varit relativt ohierarkisk. Driftspersonal och instrumentmakare hade goda kontakter med forskarna, och Sigvard Eklund hade en personlig relation till eller kännedom om de allra flesta anställda.³⁵

32. Intervju med Robert Vestergaard 10/5 2000; Karl-Erik Larsson, *Vetenskap i kärnkraftens skugga* (Stockholm, 2000).

33. Intervju med Karl-Erik Larsson 9/5 2000.

34. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000.

35. Telefonintervju med Eric Hellstrand 28/6 2000.

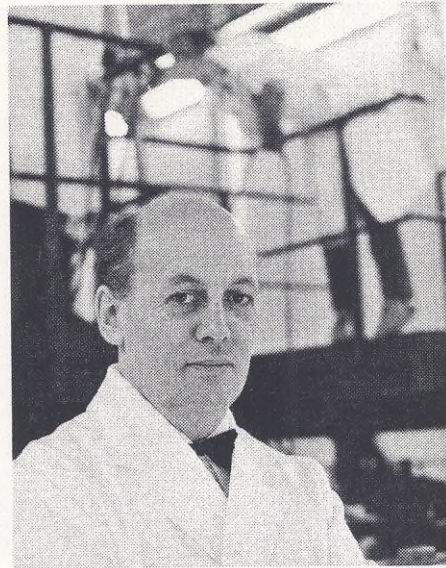
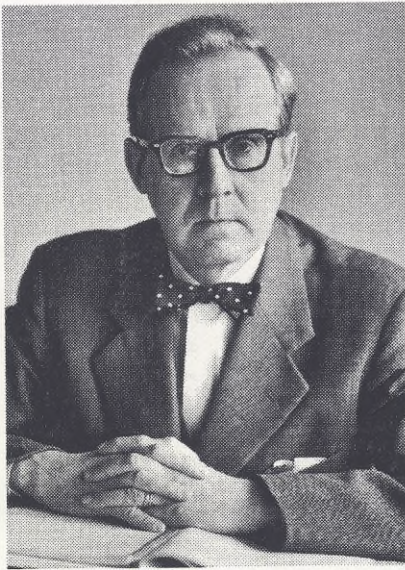


Bild 3 och 4. Sigvard Eklund (t.v.) var forskningschef för fysikavdelningen och en varm förespråkare för grundforskning. Han föddes 1911 i Kiruna och blev tidigt föräldralös. Han disputerade i Uppsala 1946 och blev docent i kärnfysik vid KTH samma år. Som laborator arbetade Sigvard Eklund på FOA 1945–50, innan han blev anställd på AB Atomenergi. Från 1961 och 20 år framåt var han generaldirektör på International Atomic Energy Agency (IAEA). Harry Brynielsson (t.h.) var VD för AB Atomenergi 1951–69. Han var född i Vaxholm 1914 och utexaminerades som civilingenjör från KTH 1936. Bildkälla: Studsvik AB

R1 var också något av ett nationellt flaggskepp, framförallt på 1950-talet. Kungen kom på besök, och även varje års Nobelpristagare i fysik.³⁶ Det gjordes vykort med motiv av R1, och *Teknisk tidskrift* och dagstidningarna skrev om R1.³⁷ Uppmärksamheten bidrog rimligen till att stärka lagkänslan bland de arbetande. Det kan också ha varit viktigt att upprätthålla den glorifierade bilden gentemot allmänheten. Trots att det inte existerade ett kärnkraftsmotstånd som på 1970-talet var Atomenergi uppmärksam på opinionen. Exempelvis i diskussioner om en eventuell ombyggnad av R1 betonades vikten av att det inte på något sätt skulle framstå som om reaktorn blev "farligare".³⁸

36. Intervju med Karl-Erik Larsson 9/5 2000.

37. "Den svenska atomreaktor", *Teknisk tidskrift* 28 juni 1955; "Sverige får atomreaktor om några år", *Svenska dagbladet* 22 september 1949; "Teknikens jättar och pygmeer", *Svenska dagbladet* 24 september 1952, "Stockholms uranmila färdig i bergvalv", *Dagens nyheter* 8 augusti 1953, Tekniska museets arkiv klippsamling, 2590:a.

38. Studiegruppen för R1:s ombyggnad, protokoll nr 1/1961 den 25/2 1961. Studsviks arkiv, centralarkivet, Sigvard Eklunds arkiv, skåp 4, pärm "R1".

Bidragen till forskning ökade under 50- och 60-talen, och särskilt mycket pengar regnade över atomforskningen. Tilltron till grundforskningens välsignelsebringande möjligheter var stark, såväl i samhället som inom akademien.³⁹ Forskarna var förhållandevis fria, både i forskarsamhället i allmänhet och på Atomenergi i synnerhet.⁴⁰ Inom Atomenergi tycks friheten till stor del ha berott på Sigvard Eklund som person – alltid var det något som gick att nyttiggöra, förefaller ha varit hans motto. Att ”Eklund ansåg att det var viktigt” var motiv nog för att idka grundforskning.⁴¹ Rimligtvis speglade Eklunds hållning mot sina forskare den allmänna uppfattningen att man var tvungen att plöja ner pengar i atomforskningen för att få ut atomkraft. Sektionscheferna inom fysikavdelningen hade relativ frihet att föreslå forskningsuppgifter, men Eklund ville ha kontroll över all pågående vetenskap och hade det sista ordet. Eklund i sin tur hade en budget han fick bestämma över och hade tämligen fria händer med den. Han presenterade dock verksamheten för styrelsen i samband med tilldelning av pengar.⁴²

Inställningen till grundforskning bar Eklund med sig från Nobelinstitutet för fysik, och även andra inslag i hans ledarstil kan härledas till hans akademiska bakgrund. Han krävde insyn i hela forskningen på fysikavdelningen vid R1, och man träffades och ventilerade spörsmål på seminarier varje vecka. För att vara ett halvindustriellt företag var administrationen vid Drottning Kristinas väg synnerligt liten, och funktioner som bibliotek och personalfrågor låg till en början som extrauppgifter på forskarna.⁴³

När en forskare vid Atomenergi utfört ett arbete av dignitet kunde detta läggas fram för doktors- eller licentiatgrad vid högskola eller universitet, på samma sätt som nutida industridoktorander. Detta förfarande var ovanligt för tiden, men uppskattat.⁴⁴ En viss uppdelning tycks man kunna se mellan medarbetare med universitetsbakgrund och sådana med utbildning från en teknisk högskola. När forskarna valde var de skulle disputerat under 1960-talet fanns det en tendens till att de tekniskt utbildade valde Nils Göran Sjöstrands institution på Chalmers, där professorn var utbildad vid KTH, och att de med universitetsbakgrund lade fram sina avhandlingar hos Karl-Erik Larsson i Stockholm, som till grundexamen hade en fil. kand. i fysik vid Uppsala universitet.⁴⁵ Båda professorerna hade disputerat under sin tid på Atomenergi och lagt fram avhandlingar vid KTH. Chalmersinstitutionen var också mer inriktad mot reaktorfysik, och KTH-institutionen mot neutronfysik. Att

39. Stefan Lindström, *Hela nationens tacksambet* (Stockholm, 1991), 17.

40. Intervju med Göran Olsson 24/5 2000. Telefonintervju med Nils Göran Sjöstrand 17/5 2000.

41. Telefonintervju med Karl-Erik Larsson 18/5 2000.

42. Telefonintervju med Erik Svenke 11/8 2000.

43. Intervju med Bengt Pershagen 17/9 2000.

44. Karl-Erik Larsson, *Vetenskap i kärnkraftens skugga*, 45.

45. Telefonintervju med Karl-Erik Larsson 18/5 2000.

möjliggöra för forskarna att få akademiska meriter verkar närmast ha varit en personalvårdsfråga. En forskare som en tid fått ägna sig åt rutinuppgifter kunde sedan bli "belönad" genom att få ägna sig åt relativt fri forskning.⁴⁶ Möjligheten till disputation innebar en stark motivering och bidrog även till att den anställde stannade länge på sin plats.⁴⁷ Trots den stora sekretess som omgärdade atomfrågor uppmuntrade Atomenergi publicering av arbeten i vetenskapliga tidskrifter.⁴⁸ Detta ledde till att skapa synlighet inom det internationella forskarsamhället och signalerade att Atomenergi hade kunskap att dela med sig av för ömsesidigt utbyte. Kanske fungerade publiceringen även som en sorts PR för bolaget.

Under 1960-talet splittrades Atomenergis forskargrupp, och forskningen utfördes i större utsträckning på institutioner och forskningsinstitut. Miljön blev givetvis annorlunda. R1 blev mer ett instrument än en symbol, en plats att utföra experiment på istället för en miljö att leva i. Forskarna satt i sina arbetsrum på institutioner ovan jord, inte i arbetsrummen i "Svalbona", de arbetsrum som fanns längs ena väggen i reaktorhallen. Långt in på 1960-talet, innan opinionen och debatten svängt till kärnkraftens nackdel, verkar dock känslan av att vara pionjärer finnas kvar.⁴⁹

En grundläggande konflikt, både vid R1 och senare inom kärnenergiutvecklingen, tycks ha varit den om man inom reaktorutvecklingen skulle gå "försiktigt" till väga och ägna sig mycket åt grundforskning, eller om det var bättre att snabba på och utveckla tekniska lösningar.⁵⁰ Sigvard Eklund påpekar 1959 i AB Atomenergis personaltidning *Reaktorn* en motsättning mellan "en mera försiktig linje, och sådana som menar att det bara är att raskt marschera på och bygga ett stort antal reaktorer".⁵¹ Han framhåller i andra artiklar det försiktiga och forskningsinriktade England som ett föregångsland.⁵² VD Harry Brynielsson skriver däremot om brådskan att gå vidare och faran med förseningar.⁵³ Brynielsson var förmodligen något pressad av regeringen för att nå synbara resultat och inriktad på att bygga upp ett stort, industriellt företag. Troligen var R1:s uppgift och förväntningarna på R1 något oklara från början. I ett dokument från 1950, som förmodligen inte var allmänt tillgängligt, skriver Brynielsson: "Även om det för oss nu mest aktuella målet är att få fram en tungt vatten-modererad reaktor av lågeffekttyp, bör man komma ihåg, att detta bara är en första liten etapp på den långa vägen, ett laboratorieinstrument,

46. Eric Rhenman, *Atomarbetet i 14 länder* (Stockholm, 1958), 135ff.

47. Karl-Erik Larsson, *Vetenskap i kärnkraftens skugga*, 43.

48. Intervju med Torbjörn Westermark 15/6 2000.

49. Intervju med Göran Olsson 24/5 2000.

50. Konflikten nämns skriftligt av Karl-Erik Larsson, "Kärnreaktor R1", 114, och Stefan Lindström, *Hela nationens tacksambet*, 19 och 68f.

51. Sigvard Eklund, "Teknisk utblick", *Reaktorn* nr 3/1959, 6.

52. Bl.a. Sigvard Eklund, "Teknisk utblick", *Reaktorn* nr 7/1959, 10.

53. Exempelvis Harry Brynielsson, "VD har ordet", *Reaktorn* nr 4/1959, 2.

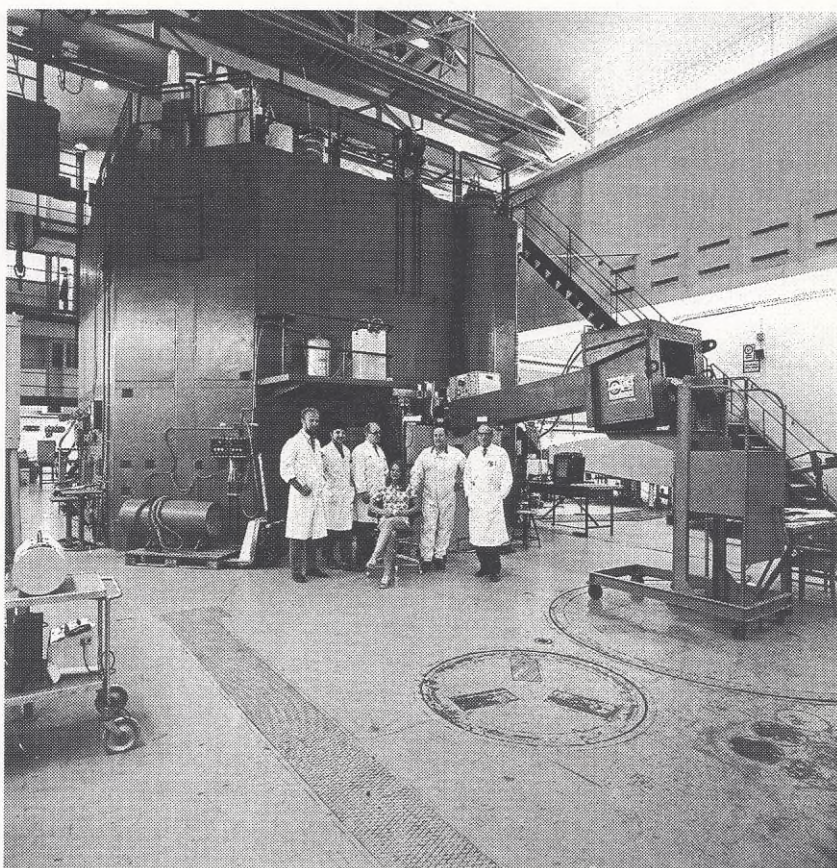


Bild 5. Manliga forskare och en kvinnlig sekreterare framför reaktorn. Forskarna vid R1 var nästan uteslutande män och miljön ”grabbig”. I bakgrunden skymtar forskarnas kontor, ”Svalbona”, kallade. Bildkälla: Studsvik AB.

som ger forskarna möjlighet att under starkt förenklade förhållanden få studera några av de problem, som finns hos energialstrande reaktorer.”⁵⁴ Parallellt fanns den beskrivna bilden av R1 som en unik forskningsprestation, och inte som en länk i en kedja. Konflikten mellan forskaren Eklund och den mer industriellt inriktade Brynielsson tilltog och bidrog till att Sigvard Eklund lämnade sin post för att arbeta med internationella atomfrågor inom IAEA.⁵⁵ Företagsklimatet inom Atomenergi

54. ”Verkställande Direktörens redogörelse för verksamheten inom AB Atomenergi under 1950” 26/4 1951, bilaga till styrelsemötesprotokoll av Harry Brynielsson, sidan 2. Studsviks arkiv.

55. Telefonintervju med Erik Svenke 11/8 2000. Telefonintervju med Alf Peterson 9/8 2000. Telefonintervju med Karl-Erik Larsson 18/5 2000.

var på så sätt hårt, och det sågs inte med blida ögon om någon inte höll sig till direktionens uppfattningar.⁵⁶

Även om R1:s syfte som vetenskapligt centrum eller del i teknisk utveckling var något diffus var ett syfte i alla fall klart: att i Sverige utveckla kompetens på kärnergiområdet. Produkten av R1, ur Atomenergis perspektiv, var framförallt personer med kunskap om reaktorfysikens grunder, i kanske i mindre grad den forskning de producerade, även om denna också var viktig. Just därför var det viktigt att upprätthålla den tidigare beskrivna statusen och också uppmuntra akademiska prestationer. Brynielsson skriver uttryckligen 1950 att fysikavdelningen tjänar som utbildningscentral för fysiker till reaktorn.⁵⁷

Bland de anställda vid R1 existerade olika synsätt på reaktorn. Man kan möjligen skönja en viss uppdelning mellan dem som såg R1 som ett led i den svenska kärnkraftsutvecklingen och dem för vilka R1 i sig blev det centrala. De förra flyttade, i enlighet med Atomenergis önsknings, ner till Studsvik när R1 ansågs ha tjänat ut sin roll som pionjärobjekt, medan de senare ofta höll sig kvar i Stockholm med någon sorts forskning vid R1. Kanske var det just den starka positiva konnotation R1 hade i början på 1950-talet som gjorde att detta forskningsinstrument blev en laddad symbol, värd att kämpa för, för så många. Den starka värdeladdningen kring R1 hade alltså fördelar för Atomenergi genom att ge status, men också nackdelar eftersom det ibland var svårt för medarbetare att släppa R1 och gå vidare till nästa fas i utvecklingen när den första reaktorn enligt bolaget inte var intressant längre.

På många sätt passar R1 in i mönstret av en maskulin kultur. "Manbara" egenskaper som uthållighet och hårdhet hyllas. Den tidigare nämnda metaforiken som pionjärer, rymdfarare, upptäcktsresande, fotsoldater, hjältar förstärker intrycket. Gruppen kring R1 bestod under hela tidsperioden av så gott som enbart män; den var högteknologisk, militärt anknuten och handlade om frontforskning – det vore nästan anmärkningsvärt om miljön inte var en smula maskulin eller "grabbig". Den goda kamratandan "grabbarna emellan" betonas i de flesta berättelser, och Karl-Erik Larsson berättar hur de var med på varandras svensexor under den intensiva 50-tal-sepokan.⁵⁸ De flesta av medarbetarna i forskningsgruppen hade ett gemensamt ursprung i de tekniska högskolorna och var delaktiga i en kultur därifrån. Däremot fanns en viss spridning i samhällsklasstillhörighet. Det var ju också 1950-tal, och samhällsstrukturer på den tiden var i ännu högre grad patriarkala än idag. Det är därför svårt att säga om R1 var mer maskuliniserad än någon annan arbetsplats – vilket inte gör frågan mindre intressant. En maskulin kultur bidrog rimligen till uthålligheten och offerviljan hos R1:s forskare.

56. Intervju med Robert Vestergaard 10/5 2000.

57. "Verkställande Direktörens redogörelse för verksamheten inom AB Atomenergi under 1950" 26/4 1951, bilaga till styrelsemötesprotokoll av Harry Brynielsson, sidan 7. Studsviks arkiv.

58. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000.

Vad kan man då dra för slutsatser om hur forskningsmiljön påverkat forskningen vid R1? Tack vare det öppna klimatet fanns en frihet i att välja forskningsuppgifter efter behag. Grundforskning om exempelvis gittervibrationer och den stora isotoptillverkningen – och därmed all den biologiska och medicinska forskning som nyttjat denna – kan ses som symptom på en osäkerhet angående användningsområden som kan skönjas i början av reaktorns driftsperiod, en vilshenhet som kan ha bidragit till öppenheten. Att använda reaktorn innebar att rättfärdiga att den stod där. All forskning var bra forskning. Inte minst uppstod ett gap när de fakta man hade tänkt utvinna ur R1 serverades gratis vid Genèvekonferensen 1955. R1 i viss mån kan sägas ha varit en politisk felkalkylering; Atomenergi hade inte räknat med öppenheten från USA:s sida, men i och med denna var R1 inte längre lika nödvändig. I någon mening kan forskarna sägas ha utnyttjat R1, som egentligen byggdes som en del i utvecklandet av en industriell produkt. Här fick de termiska neutroner till experiment, visserligen mycket dyra termiska neutroner, men det spelar för experimentens del ingen roll. När politiker och tekniker förlorat intresset för R1 levererade denna fortfarande utmärkta neutroner, och det låg således i forskarnas intresse att upprätthålla glorifieringen av R1.

Från Atomenergis sida upprätthölls synen på R1 som en symbol en hög arbetsmoral, och statusen på arbetsplatsen attraherade duktigt folk. En spekulation skulle kunna vara att fokuseringen på att vara fosterlandets hjältar tog bort den möjligen mer obehagliga kopplingen till atombomben. KTH:s kultur, inte minst kulturen från Teknisk fysik-linjen, fördes över till Atomenergis fysikavdelning, och detta bidrog till högt tempo, hög arbetsmoral och "macho-kultur". Den maskulina kulturen innebar status och plikt känsla, och om en sådan kultur bidrar till den enskildes identifikation är det svårt att ifrågasätta den och ställa oönskade frågor om vad reaktorn egentligen var bra för. Unga forskare kan också ha en fördel i vetenskaper som matematik och fysik där det för att göra nya upptäckter gäller att bryta gamla regler och tankemönster.

Det fanns alltså en kulturkrets med utpräglade värderingar kring R1. Men även inom denna fanns grupper som använde reaktorn på olika sätt. För att få större klarhet i detta beskrivs nedan på ett mer vetenskapsnära sätt forskningen och kunskapsuppbyggnaden vid R1.

R1 som prototyp. Tiden före 1954

Själva konstruerandet av R1 var en process av inläring. R1 byggdes delvis just för att utveckla praktisk, ingenjörsmässig kunskap hos konstruktörerna, och möjligheten att ägna sig åt "trial and error". Strålskydd och materialval var centralt. De internationella kontakterna var inriktade på teknisk "kopiering" av andra reaktorer. Den naturvetenskapliga forskningen fanns också med i bilden, bland annat eftersom vissa fysikaliska aspekter på urans beteende måste tas i beaktande vid konstruktionen, men den var inte i fokus. Man skulle kunna säga att R1 under denna period når en första "closure", som tekniskt försöksobjekt, eller prototyp.

Hur växte kunskapen om atomenergins möjligheter fram? När atombomben föll år 1945 har det ofta beskrivits som att världen stod handfallen inför ett helt nytt fenomen. I Sverige fanns dock redan en viss kompetens på området: både artiklar och anföranden i ämnet atomklyvning hade levererats.⁵⁹ Sigvard Eklund skrev år 1941 en artikel i *Kosmos* i ämnet.⁶⁰ Lise Meitner, som deltagit i upptäckten av fissionen, fanns 1945 i Sverige (och senare under 1950-talet även vid Drottning Kristinas väg). Strax efter bombfällningen offentliggjordes från USA:s sida den så kallade Smyth-rapporten, innehållande en mängd information om kärnklyvning, som kom att bli till stor hjälp för de första svenska ansträngningarna på området.⁶¹

Den svenska kärnforskningen började på FOA. De civila och militära tillämpningarna var nära förknippade med varandra, och från FOA:s håll ansågs det nödvändigt för den militära utvecklingen att en reaktor byggdes.⁶² Förutom att en reaktor kunde producera det för en atombomb nödvändiga plutoniumet, behövde FOA även neutronkällor som reaktorn för att kunna undersöka neutronreaktioner liknande dem i en atombomb.⁶³ Kopplingen mellan de båda tillämpningarna var också en personalekonomisk fråga – antalet personer i Sverige med kvalificerade insikter i kärnfysik var starkt begränsat.⁶⁴ Teknologer kunde göra sina examensarbeten vid R1, både under uppbyggnaden och senare, och det fanns även ett system för att plocka in sommarpraktikanter från KTH redan innan de var färdiga med examen.⁶⁵ Unga, utbildade män kunde även göra militärtjänstgöring på FOA. Man kan reflektera över huruvida detta var ett sätt att rekrytera folk ur samma kulturkrets, eller kanske ett försök att associera den forskningsinriktade verksamheten med industri och produktion. Spänningen hos R1 mellan forskning och teknik kan också relateras till spänningen mellan universiteten och tekniska högskolor.

Atomkommittén mobiliserade vid sidan av Atomenergi även krafter på högskolorna, och vid Svenska nationalkommittén för fysiks konferens i mars 1946 delades en mängd teoretiska uppgifter ut till olika forskare runt om i landet. Bland dem som engagerades var fysikerna Lamek Hulthén, Manne Siegbahn och Ivar Waller.⁶⁶ Många grundläggande fakta var ännu okända. Även om de som satt i både Atomkommittén och FOA:s styrelse till stor del var företrädare för universitetsvärlden, upplevdes det från akademiskt håll som en viss konkurrens om pengarna mellan universitetens forskning och industrins – ett företag inhöstade helt plötsligt statliga bidrag till forskning. Forskning av grundforskningskaraktär på ett halvindustri-

59. Alf Peterson, *Tidiga frågeställningar om atomenergins frigörande och utnyttjande* (Uppsala, 1990), 64ff.

60. Sigvard Eklund, "Klyvningsprocesser, ett nytt slags kärnreaktion", *Kosmos* 19 (1941), 39ff.

61. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 125.

62. *Ibid.*, 20.

63. "FOA och kärnvapen, dokumentation från seminarium 16 november 1993", FOA VET nr 8, 14.

64. *Svensk kärnvapenforskning 1954-1972* (Stockholm, 1987, regeringens offset), 20.

65. Brev från R Pauli till K.E Larsson 26 mars 1957, ur Institutionen för reaktorfyysik arkiv.

66. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 129.

ellt bolag hörde inte till vanligheterna.⁶⁷ FOA:s kärnfysikgrupp överfördes 1950 till AB Atomenergi.⁶⁸ Där koncentrerades forskningen till Sigvard Eklunds grupp för kärnfysik i samarbete med delar av företagets kemiverksamhet, framförallt reaktor- och kärnkemi, placerade vid IVA:s försöksstation på Drottning Kristinas väg.

Verksamheten på Atomenergis fysikavdelning delades upp, och forskningen skedde främst vid sektionerna för neutronfysik, teoretisk fysik och kärnkemi. Sigvard Eklund ville ha god kontroll på hela sin avdelning, vilket möjligen gjorde förhållandet till vissa sektionschefer något problematiskt. Det var viss personalomsättning på dessa poster.⁶⁹

Vad gjorde man då i gruppen som skulle konstruera reaktorn? Under uppbyggnaden var det naturligt nog en mängd frågor av teknisk natur som blev viktiga, exempelvis aspekter på att hantera bränsleelement.⁷⁰ Av stor betydelse var också mindre målinriktade försök som hade till syfte att försöka förstå grundläggande beteenden hos neutroner.⁷¹ Sådan information var av stort intresse för både FOA och Atomenergi eftersom den är avgörande för hur en kärnreaktion utvecklas. FOA och Atomenergi gjorde gemensam sak om att bestämma dylika grundläggande fakta.⁷² Skydd mot radioaktivitet, både från en atombomb och som arbetsmiljöfråga i laboratorier, var också centralt i forskningen under dessa år.⁷³ Teoretikerna som skulle försöka dimensionera R1 hade en svår uppgift, eftersom man inte hade tillgång till beräkningsmodeller som motsvarade R1:s dimensioner. Man fick istället försöka kopiera parametrar och dimensioner hos andra reaktorer, främst CP3 i Chicago. Sigvard Eklund hade gjort en resa till USA i slutet av 40-talet och fått tag på ritningar av CP3.⁷⁴ Detta var i en tid av rigid internationell sekretess, och det kan synas anmärkningsvärt att forskarna under uppbyggnaden av R1 kunde få tillgång till så mycket information om andra reaktorer som de faktiskt fick. Varför släppte USA den här informationen? En spekulation skulle kunna vara att det neutrala Sverige var strategiskt viktigt för USA under kalla kriget. I en eventuell konflikt mellan öst och väst var Sverige geografiskt viktigt, och det vore bra för USA om Sverige var välvilligt mot NATO.⁷⁵ Sveriges urantillgångar kan också ha spelat in.⁷⁶ En

67. Ibid., 133

68. Ibid., 132.

69. Intervju med Bengt Pershagen 17/9 2000.

70. Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 134.

71. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000.

72. "FOA och kärnvapen, dokumentation från seminarium 16 november 1993", FOA VET nr 8,15.

73. Eric Rhenman, *Atomarbetet i 14 länder*, 98.

74. Intervju med Karl-Erik Larsson 22/9 2000.

75. Hans Weinberger, "The neutrality flagpole: Swedish neutrality policy and technological alliances, 1945-1970" i: *Technologies of power*, Michael T. Allen and Gabrielle Hecht, eds., (Cambridge, 2001), 295-329.

76. Gunnar Skogmar, *De nya malmfälten: Det svenska uranet och inledningen till efterkrigstidens neutralitetspolitik* (Göteborg, 1997).



Bild 6. Sveriges monter på Genèvekonferensen 1955 – en bild av R1 skymtar på väggen, längst till höger. Under Genèvekonferensen frisläpptes en mängd vetenskaplig information som tidigare varit hemligstämplad. Bildkälla: Tekniska museets arkiv.

annan delförklaring kan vara Eklunds omvittnade sociala kompetens och förmåga att knyta viktiga kontakter.

Den 13 juli 1954 gick R1 kritisk, det vill säga kedjereaktionen i reaktorn sattes igång, och forskningen kom in i ett annat skede. Första reaktionen tycks ha varit en viss handfallenhet: målet var nått. Det fanns resurser för forskning – nu gällde det att utveckla den forskningen. Det tekniskt inriktade arbetet med att skapa en reaktorkonstruktion var över, nu blev uppgiften att ”undersöka reaktorn”.⁷⁷ Organisationen på Atomenergi kring reaktorn uppdelades i olika sektioner för uranarbete, kärnfysik, kärnkemi, strålskydd och avfallshantering, metallurgi och metallografi, analys, prospektering samt byggnad.⁷⁸ Det första året då R1 var igång var närmast en inkörningsperiod då teknikerna gjorde en mängd justeringar och kontrollerade strålskydd.⁷⁹ Effekten var då bara några watt.

R1 som vetenskapligt instrument. Perioden 1955–1959.

Perioden 1955–1959 var forskningsintensiv, och verksamheten vid R1 förändrades. Artefakten R1 existerade, och forskningsgrupper började undersöka hur de kunde använda den. Forskarna fick anpassa sina frågeställningar till ett befintligt instru-

77. Telefonintervju med Nils Göran Sjöstrand 17/5 2000.

78. Eric Rhenman, *Atomarbetet i 14 länder*, 99.

79. Berglund m.fl., ”Tekniskt PM RSS 60-7, 26/2 1960”, Studsviks arkiv, centralarkivet, Sigvard Eklunds arkiv, skåp 4, pärm R1.

ment, och alla tänkbara tillämpningar hjälpte till att rättfärdiga den stora summa reaktorn hade kostat. Det var också en fråga om att utforska ett föremål – reaktorn var visserligen konstruerad, med den var i vissa avseenden "terra incognita", och forskarna undersökte och upptäckte processer i dess inre. Vissa projekt hade direkta tillämpningar, andra syftade till att öka den allmänna kunskapen och producera människor med kännedom om reaktorfenomen. Det internationella samarbetet underlättades. Forskargrupperna på AB Atomenergi dominerade, men även universitetsinstitutioner upptäckte möjligheten att använda R1. Att utnyttja reaktorns instrument för bestrålning av isotoper till utomstående forskning blev en viktig tillämpning. Man kan göra en distinktion mellan grupper som utforskade reaktorn i sig och sådana som använde R1 för framställning av neutronstrålar eller isotoper och i sin tur forskade på dessa. Under denna period var R1 högintressant ur forskningssynpunkt, men för kunskapsinhämtandet om konstruktion hade den i någon mån spelat ut sin roll, och fokus sattes på tillverkandet av nya reaktorer i Studsvik. Reaktorn når sitt andra "closure" och används som forskningsinstrument och en miljö för kompetensutveckling.

Som redan nämnts kom en vändpunkt för atomenergiverksamheten år 1955 med konferensen om atomenergins fredliga användning. För de svenska forskarna innebar detta en sensation när vetenskaplig information av stort intresse släpptes. De resultat man i Sverige forskat fram på egen hand visade sig stämma bra överens med de amerikanska resultaten, och de svenska forskarna fick viktig information för vidare forskning samt en bekräftelse på att man var inne på rätt spår. Men Sverige fick också en chans att visa upp vad som här åstadkommit. Möjligen kunde det skönjas en viss besvikelse över att få de resultat Atomenergis forskare just lagt ner mycket tid på att få fram serverade på silverbricka – de egna bemödandena blev mindre outhärliga när samma undersökningar redan gjorts i USA och var tillgängliga. Dock hade man förmodligen inte kunnat bearbeta informationen på ett adekvat sätt om det inte redan hade utvecklats kunskap på området i landet. Forskningen kunde i viss mån ändra karaktär efter konferensen, då forskarna inte längre behövde ägna sig åt att undersöka grundläggande materialparametrar.⁸⁰ Av denna anledning minskade också intresset för R1 efter 1955.⁸¹ Den information Atomenergi byggt R1 för att få fram hade man fått ändå.

Reaktorn var emellertid Sveriges enda, och dessutom en utmärkt neutronkälla. Kärnfysikavdelningen och Sigvard Eklund inbjöd universitet och högskolor att använda den nya neutronkällan för forskning, men intresset var till en början svalt.⁸² Kanske var kunskaperna utanför Atomenergi om vad en reaktor kunde

80. Uppgifterna i stycket från Karl-Erik Larsson, "Kärnkraftens historia i Sverige", 136; Telefonintervju med Karl-Erik Larsson 18/5 2000.

81. Karl-Erik Larsson, "Kärnreaktor R1", 118.

82. Karl-Erik Larsson, Vetenskap i kärnkraftens skugga, 76.

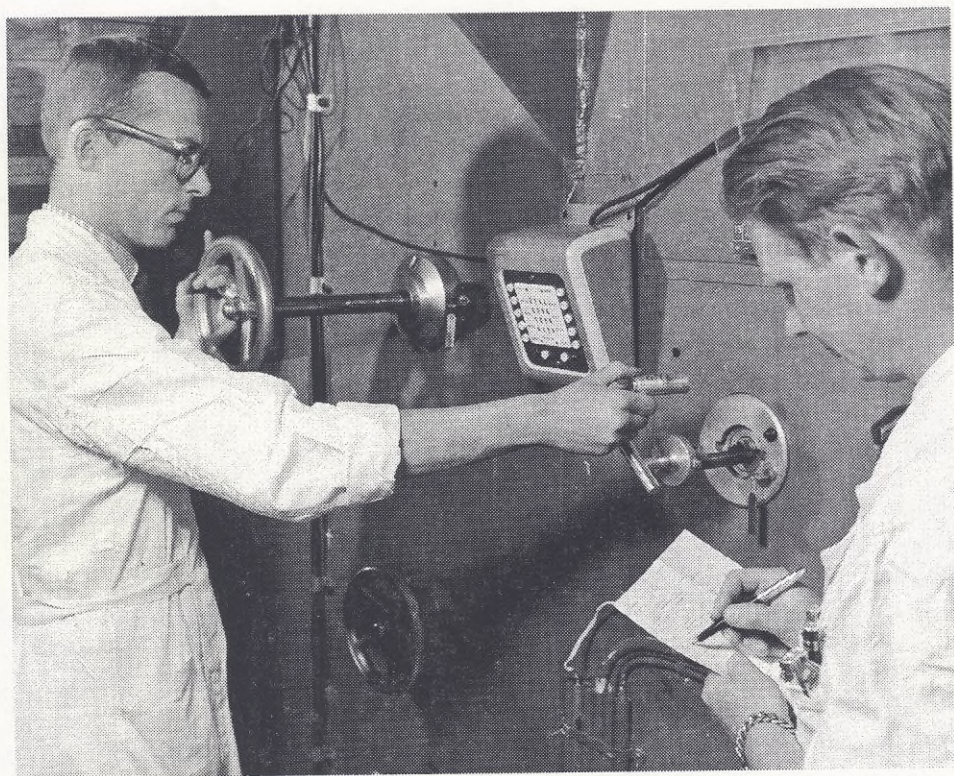


Bild 7. Isotopframställning vid R1. De prov som skulle aktiveras sköts in i reaktorns kanaler för neutronbestrålning. Isotoperna användes av exempelvis sjukhus. Bildkälla: Studsvik AB.

användas till alltför bristfälliga. Det blev alltså främst sektionerna för fysik och kemi inom Atomenergi som till en början kom att idka forskning runt R1, och det tycks trots allt inte varit något problem att hitta angelägna forskningsområden. Förutom chansen att erövra en akademisk titel fanns det med den nya internationella öppenheten möjligheter att publicera sig utomlands och att i viss mån samarbeta med forskare från andra länder. Informationsfloden från den första Genèvekonferensen tog lång tid att bearbeta, och det var hett eftertraktad information som lades fram för de av nyfikenhet brinnande forskarna. Många följdfrågor på denna information dök upp, och nya forskningsområden öppnades.

Tillgång på neutroner resulterade i en rad undersökningar av dessas beteenden: spridning, absorption i olika medier, nedbromsningsmekanismer.⁸³ Mer grund-

83. *Atomenergis verksamhetsberättelser 1954 – 1957.*

forskningsinriktad verksamhet kring materialfysik förekom också. Med hjälp av neutroner kunde man undersöka olika materialgitter – en vetenskapsgren som idag närmast skulle hänföras till fasta tillståndets fysik. Flera olika mätmetoder utarbetades, och allt eftersom teorierna utvecklades fick man också testa nya simulerings- och beräkningsmetoder. För detta hade Atomenergi på 1950-talet lov att använda en ”matematikmaskin”, en tidig sorts dator, från KTH, framförallt använde man maskinen BESK. Sedermera fick Atomenergis teoretiker en egen matematikmaskin.⁸⁴

FOA arbetade inte själva vid reaktorn, men de beställde ett antal utredningar från Atomenergi om bland annat kärnvapenmaterial.⁸⁵ Det fanns, som tidigare konstaterats, även ett avtal mellan de båda parterna att dela med sig av information som båda behövde.⁸⁶ Det är svårt för en utomstående att belysa vilka delar av forskningsprojekt som hade militära beröringspunkter, därför lämnar jag den aspekten därhän och fokuserar på forskningens innehåll. Jag vill dock framhålla att det i hela det civila kärnforskningsprogrammet fanns en militär sida och att de båda inte alltid är lätta att skilja åt.

Delar av AB Atomenergis kemiavdelning höll till vid R1 och ägnade sig framförallt åt framställning av radioaktiva isotoper.⁸⁷ De fanns en rad externa kunder som hade intresse av dessa. Stockholms högskola utnyttjade servicen för att göra sönderfallsscheman för olika isotoper.⁸⁸ Även olika medicinska avdelningar och sjukhus kontaktade Atomenergis kemister för spårningsundersökningar, att injicera radioaktiva ämnen i kroppen och detektera utspridningen. Docent Lars Ehrenberg gjorde experiment med att bestråla bananflugor såväl som frukter för att undersöka kromosomförändringar.⁸⁹ Aktiveringsanalyser för att bestämma halt av ett ämne – exempelvis gifter i djur och växter – gjordes också vid R1.⁹⁰ Bland utomstående aktörer vid R1 märks särskilt Institutionen för fysikalisk kemi på KTH, under Ole Lamm, som frekvent använde reaktorn som neutronkälla för aktiveringsanalys av kortlivade ämnen. Inriktningen blev efterhand mer mot miljögifter, och några av de första undersökningarna av kvicksilver i fisk gjordes med R1:s verktyg.⁹¹ Bestrålningarna beställdes av utomstående men utfördes alltid av Atomenergis personal, bland annat av säkerhetsskäl.⁹² En smärre avgift togs ut.

84. ”Nu räknar AE-matematikerna ELEKTRONISKT”, *Reaktorn* nr 8/1959, 1.

85. FOA och kärnvapen, dokumentation från seminarium 16 november 1993 (FOA VET nr 8), 151.

86. *Ibid.*, 81.

87. Telefonintervju med C G Österlund 3/7 2000.

88. *Loc. cit.*

89. ”1.734 bestrålningar i R1 under 1958”, *Reaktorn* nr 2/1959, 5.

90. Telefonintervju med C G Österlund 3/7 2000.

91. Torbjörn Westermark, brev till författaren, 19/7 2000.

92. Telefonintervju med C G Österlund 3/7 2000.

Varför hade man då denna service med isotopproduktion? Enligt C G Österlund, f.d. kemist vid Atomenergi, är förklaringen delvis att bestrålningar är en mycket uppenbar tillämpning av en reaktor, och man lärde sig samtidigt en hel del om kärntekniska tillämpningar. Atomenergi var ju faktiskt till 4/7 ägt av staten och hade vissa förpliktelser mot allmänna intressen. Att visa "goodwill" mot universiteten var också viktigt.⁹³ I ett dokument från 1962 om bolagets målsättning står "Isotopproduktion och aktiveringsanalys är en verksamhet som utnyttjas av ett stort antal personer och olika slag av organisationer utanför den egentliga atomenergi-verksamheten och bedömes ha ett stort PR-värde".⁹⁴ Verksamheten med att framställa isotoper till alla intressenter blev så småningom alltför omfattande för de två huvudansvariga: AB Atomenergi och KTH:s grupp för användning av isotoper inom industrin. På Industriförbundet och IVA:s initiativ bildades en stiftelse, Isotoptekniska laboratoriet, som handhade isotopproduktionen.⁹⁵

Kemiverksamheten vid AB Atomenergi skilde sig från fysikavdelningen genom att vara mindre inriktad på akademisk forskning och mer på tekniska resultat. Kemiverksamheten producerade bara någon enstaka doktor och ett mindre antal licentiater, i jämförelse med fysikernas akademiska bedrifter. För fysikerna fanns det möjligheter till individuell meritering, medan kemisterna arbetade kollektivt, mot ett mål. Skillnaden låg i uppgiften för de olika inriktningarna – att exempelvis bygga upp uranutvinning var en konkret uppgift – men kan också haft andra delorsaker. Det har beskrivits som en skillnad i attityd, där kemin snarare var en process, ett problem att lösa. R1 och kärnkraften i allmänhet betraktades också i huvudsak som en uppgift för fysiker. En spekulation skulle kunna vara att skillnaden har samband med den höga status som modellvetenskap som fysiken har haft under stora delar 1900-talet.

Under perioden sommaren 1955 till sommaren 1956 höjdes R1:s effekt till 300 kW; den effekt reaktorn var konstruerad för. Efter mätningar av temperaturfördelningen vågade driftsgruppen 1958 höja effekten till 600 kW. En högre effekt ger ett högre neutronflöde, vilket hett eftersträvades av vissa forskare eftersom deras experiment underlättades av fler neutroner. Likaså förkortas bestrålningstiden för isotoper. Med denna ledstjärna lyckades man höja effekten till 1000 kW år 1959, genom att spola huvudvärmeväxlaren med vatten.⁹⁶ Under slutet av 1950-talet fördes flera diskussioner angående ombyggnad av reaktorn.⁹⁷ Målet var att höja flödet, och förslagen gick bland annat ut på att byta ut bränslet mot anrikat uran samt innesluta reaktorn så att effekten kunde ökas utan risk för att farliga ämnen som argon-40

93. Loc. cit.

94. "Betr. Bolagets långsiktiga målsättning", dokument från 1962 signerat Bo (förmodligen Bo Aler). Studsviks arkiv, centralarkivet, VD, vagn 14, pärm "Bolagets målsättning och arbetsprogram".

95. Telefonintervju med C G Österlund 3/7 2000.

96. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000.

97. Intervju med Karl-Erik Larsson 22/9 2000.

läckte ut. Men allteftersom AB Atomenergi lade fokus på annat än R1 förlorade man också intresset att lägga så mycket pengar på reaktorn. Däremot tyckte Atomenergi att KTH kunde betala en ombyggnad, eftersom de använde reaktorn till forskning – vilket KTH inte var intresserat av. Av planerna på förbättringar realiserades endast den ovan nämnda utvidgningen av kylsystemet.

Det var AB Atomenergi som bestämde över användningstider vid reaktorn, men för det mesta kunde alla experiment köras parallellt, eftersom reaktorn hade ett stort antal experimentkanaler för bestrålning av prover.⁹⁸ Efter det att det blev möjligt att köra på högre effekter uppdelades drifttiden i lågeffekt- respektive högeffektperioder. De höga effekterna och höga flödena användes av neutronfysiker som ville leda ut en stråle ur reaktorn. För de reaktorfysiker som gjorde experiment inuti reaktorn var däremot låga effekter bättre.⁹⁹ Oftast kördes reaktorn på full effekt, men ville någon göra ett lågeffektexperiment brukade det inte vara någon svårighet att ordna det.¹⁰⁰ Dock kunde en god relation till driftsgruppen hjälpa en bit på vägen.¹⁰¹ Här lyckades man alltså anpassa artefakten efter olika önskemål. De försiktiga testkörningarna i början med reaktortekniska avsikter var avslutade, och man hade konstaterat att reaktorn fungerade och gjort några justeringar. Sedan kom reaktorn i större utsträckning att användas för neutronfysikaliska undersökningar, men genom kompromisser fick båda grupperna utrymme.

R1 som undervisningsinstrument. Perioden 1960–1970.

Under denna period avfolkades R1 och forskningen decentraliserades. Reaktorfysiken drogs till R0 och neutronfysiken till R2. Det fanns dock vissa tekniska förutsättningar som gjorde R1 särskilt lämpad för vissa typer av experiment, och dessa fortlevde där. Samtidigt som Atomenergis forskargrupper vid R1 minskade, ökade den externa användningen, som ibland även finansierades av Atomenergi. R1 var geografiskt lättillgänglig för många institutioner i huvudstaden, och dess tjänster var relativt billiga. Vid R1 hölls både företagskurser och universitetsutbildning. Det uppstod ett samförstånd om reaktorns användning, en "closure" om reaktorn som undervisningsinstrument. De som använde reaktorn mest – KTH, Chalmers och Isotoptekniska laboratoriet – var inte beredda att betala för driften, så när Atomenergi slutligen tog sin ekonomiska hand ifrån R1 fanns ingen möjlighet att behålla den i drift.

98. Sigvard Eklund, "Den första svenska atomreaktor", *Kosmos* 1954, 151. Telefonintervju med Erik Johansson 9/6 2000.

99. Intervju med Karl-Erik Larsson 22/9 2000.

100. Telefonintervju med Erik Johansson 9/6 2000.

101. Karl-Erik Larsson, *Vetenskap i kärnkraftens skugga*, 86.

Som nämnts ovan startade år 1960 den nya reaktorn R2 i det nya laboratoriet i Studsvik. R2 var en materialtestningsreaktor av lättvattentyp och tog över flera av R1:s uppgifter som neutronkälla, inte minst på grund av sitt högre neutronflöde. Atombolaget började föra över folk från Drottning Kristinas väg till Studsvik, och miljön på R1 utarmades och splittrades upp. Många forskare ville dock stanna i Stockholm och lämnade bolaget för andra uppgifter. AB Atomenergis forskningsgrupp på R1 fanns kvar ända till slutet av 60-talet, men med en betydligt mindre personalstyrka. Tiden efter den första Genèvekonferensen präglades av den tidigare nämnda konflikten mellan Sigvard Eklund och Atombolagets direktör Harry Brynielsson. Eklund tog tjänstledigt från AB Atomenergi för att anordna den andra Genèvekonferensen 1958 och gick sedan, från 1961, över till den internationella atomorganisationen IAEA. Med Eklund försvann mycket av den ursprungliga forskningsstämningen från R1.¹⁰² Istället utfördes allt mer forskning på de nyinstituerade institutionerna i reaktorfysik, där Nils Göran Sjöstrand blev professor vid Chalmers 1961 och Karl-Erik Larsson vid KTH 1962. AB Atomenergi, som var angeläget om att upprätthålla en hög kompetens på området i landet, betalade vissa tjänster vid universiteten.

Undervisning i reaktorrelaterade ämnen började som extrakurser vid Atomenergi, men togs första gången upp på högskolan som kurser av Nils Svartholm (som tidigare arbetat vid R1) inom ämnet matematisk fysik på Chalmers i slutet av 1950-talet.¹⁰³ Föreläsningar på högskolan under 1950-talet hade dock hållits av Sigvard Eklund, som även var docent vid KTH.¹⁰⁴ När institutionerna för reaktorämnen inrättades befolkades de inte sällan med Atomenergi-folk. Det tog viss tid för atom- och kärnfysiken att tas upp av de gamla institutionerna för fysik, och sedan blev det en uppdelning så att mer teoretisk atom- och kärnfysik fanns på universiteten, medan verksamhet inom tillämpad kärnfysik och neutronfysik skedde på AB Atomenergi. Utbildningen var en hjärtefråga för Atomenergi som ville öka sina möjligheter att värva kvalificerad arbetskraft. Det bildades en Reaktoringenjörskommittén, med representanter från både högskolor och industri, för att behandla utbildningsfrågor. Här diskuterades såväl inrättandet av en "atomlinje", komplettering med en "atomtermin" och nya ämnen på civilingenjörsutbildningen.¹⁰⁵

R1 utvecklades sedan allt mer ett utbildningsinstrument, och förutom universitetens användning började Atomenergi ha kurser i reaktorfysik vid R1 för företag

102. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000.

103. Telefonintervju med Nils Göran Sjöstrand 17/5 2000.

104. Bengt Pershagen, brev till författaren, 9/10 2000.

105. "Förslag till skrivelse angående utbildning inom atomområdet vid KTH" av S Eklund och B Pershagen, april 1957. Studsviks arkiv, centralarkivet, Sigvard Eklunds arkiv, skåp 1 mapp "Civilingenjörsutbildningen på atomenergiområdet".

som ASEA, Sandviken, Nohab och Vattenfall.¹⁰⁶ Redan 1956 hölls den första kursen, och verksamheten utvecklades med tiden.¹⁰⁷ Ett system med auskultanter utvecklades, d.v.s. medarbetare från andra företag kom och arbetade på Atomenergi en period, betalda av sin ursprungliga arbetsgivare. Atomenergi fick på så sätt extra arbetskraft – en ständig bristvara – och bolaget som lånade ut en anställd fick nya kunskaper.¹⁰⁸

Att ha en reaktor tillgänglig mitt i huvudstaden var en resurs, inte minst för möjligheten att transportera kortlivade isotoper till sjukhusen, där de användes för så kallad spårning. R1 var speciell i sammansättningen av termiska, långsamma, neutroner vilket gjorde den särskilt lämpad för vissa experiment. R1 hade dessutom stor volym och ett väldefinierat flöde. Alla dessa fördelar framhölls när många kämpade för att få ha kvar ”sin” reaktor i konkurrensen med de nya reaktorerna med betydligt högre flöden och därmed andra bestrålningsmöjligheter. Man var rädd att mista många fördelar, både ur experimentmässiga synvinklar och vad gällde lokalisering, om R2 och R0 helt fick ta över.¹⁰⁹

Frammot slutet av 1960-talet var Isotoptjänsten och KTH de största användarna av R1; för 1967–68 beräknades KTH använda 50 % av driftstiden medan Atomenergi bara använde 15 %.¹¹⁰ Reaktorn blev till stor del ett laborationsinstrument för teknologer. Eftersom statsanslagen ströps, och reaktorn för Atomenergi vid den här tiden var av begränsat intresse, var företaget inte längre intresserat av att betala driften. ”Den svenska linjen” lades ned med Marvikenreaktorn, och frågan om svenska kärnvapen, där tungvattenreaktorer kunde behövas till plutoniumproduktion, var överspelad – sista spiken i den kistan var när Sverige skrev på icke-spridningsavtalet 1968. KTH betalade den årliga miljön som driften kostade för året 1969, men sedan lades reaktorn ner av kostnadsskäl, och den forskning som fanns kvar fick flytta till R2 eller till den norska reaktorn Kjeller.¹¹¹ År 1982 revs R1 efter att ha stått tillbommad i 12 år, då aktiviteten avtagit så pass att ett rivningsarbete var möjligt.

Summering

Att utveckla R1 var en teknisk och vetenskaplig utmaning. När reaktorn var färdigställd hade man ett redskap för forskning, och existensen av detta gav upphov till

106. Telefonintervju med Nils Göran Sjöstrand 17/5 2000.

107. Intervju med Bengt Pershagen 17/8 2000.

108. Intervju med Bengt Pershagen 17/8 2000.

109. PM av Karl-Erik Larsson och Sten Holmryd 2 december 1958: ”Det framtida behovet av R1”. Studsviks centralarkiv, Sigvard Eklunds arkiv, skåp 4, pärm ”R1”.

110. Dokument från 9/6 1966 ”Forskningsreaktorn R1”, Institutionen för reaktorfysiks arkiv, KTH.

111. Intervju med Karl-Erik Larsson 11/4 2000. Telefonintervju med Torbjörn Westermark 15/6 2000.

ett antal neutronfysikaliska forskningsgrupper. Den tekniska artefakten kom alltså först, och därmed möjligheten till nya vetenskapliga frågeställningar – R1 kan sägas vara ett svar på jakt efter en fråga, åtminstone om man ser till de vetenskapliga aspekterna.

En hel del av R1:s tänkta funktioner – att ta fram grunddata för neutronreaktioner i atomreaktorer – blev inaktuella efter Genèvekonferensen 1955 eftersom den informationen avhelligades. Vad skulle man nu med reaktorn till? Universitet och högskolor bjöds in, och forskningen som bedrevs var av både tillämplad och mer grundforskningsinriktad natur. Reaktorns experimentmöjligheter utnyttjades i regel inte till sin fulla kapacitet. Det verkar rimligt att dra en parallell till att forskningen var så fri att all verksamhet, av mindre betydelse vad, hjälpte till att rättfärdiga att reaktorn stod där. Verksamheten vid R1 blev mer grundforskningsinriktad än vad det från början var tänkt. Samtidigt hade man en stark tilltro till att detta skulle åstadkomma tekniska landvinningar i nästa led.

Med Bijker och Pinchs terminologi skulle man kunna säga att R1 når tre olika "closure". Först som teknisk prototyp, sedan som vetenskapligt instrument och slutligen som undervisningsredskap. Denna första reaktor är alltså flexibel i sina användningsområden. Senare reaktorer byggdes ofta specifikt för endast en av dessa uppgifter. R1 har lågt neutronflöde och många kanaler för forskning – sedan justeras artefakten efter andra önskemål i R2 och R0.

En avsikt med R1 var också att höja kompetensen i landet. Produkten av R1, ur Atomenergis perspektiv, var användbara människor med kunskap, snarare än kunskapen själv. Detta mål med R1 infriades. För att attrahera de dugligaste människorna var det viktigt för Atomenergi att arbetet med att bygga ut kärnkraft hade hög status och var positivt laddat. Den starka symbolladdning R1 fick var dock även en nackdel för Atomenergi, eftersom det ibland var svårt att slita de anställda från denna första reaktor och förflytta dem ner till Studsvik. Kunskapsuppbyggnaden vid R1 var också kopplad till en stor tilltro till den naturvetenskapliga forskningens oundgänglighet i den tekniska utvecklingen, den så kallade linjära modellen. En närmare blick på den kunskap som byggdes upp vid reaktorn visar att det vid sidan av den tillämpade reaktortekniken fanns en betydligt mer grundforskningsinriktad verksamhet rörande allmänna neutronbeteenden.

De olika grupperna vid R1 hade olika intressen och kulturer kring R1, även om de alla existerade i samma kontext med heroisk och maskulin konnotation. De grupper som var mer inriktade på reaktoruppbyggnad hade störst intresse av R1 i början, när den var landets enda fungerande reaktor. När andra reaktorer byggdes var R1 i vissa bemärkelser ett passerat stadium. De forskare som arbetade med neutronbeteenden, framförallt med långsamma neutroner, hade intresse av R1 under en längre period. Visserligen hade R2 ett högre flöde, men det var inte alltid som det var nödvändigt att ha. R1 låg lätt tillgänglig för universitets- och högskoleinstitutioner i Stockholm och var billig att använda eftersom Atomenergi stod för driftskostnaderna. Kemisterna hade också ett eget förhållande till reaktorn i vilket

de var mer inriktade på tekniska framsteg – och inte heller hade en tradition av att meritera sig akademiskt, som fysikerna.

Grundforskning eller industriell tillämpning, mer basfakta eller bråttom att bygga ut kärnkraften, var en central kontrovers i Sveriges kärnkraftsutveckling. Denna tog sig uttryck i en segsliten konflikt mellan Atomenergis VD Harry Brynielsson och fysikavdelningens forskningschef Sigvard Eklund som bidrog till att den senare avgick. I kärnkraften möts kraftindustriella aktörer med sådana från kärnfysiken – två mycket olika kulturer. Dessa olika synsätt har präglat utvecklingen och givit upphov till flertaliga slitningar.

Var R1 en felkalkylering? Den nya internationella öppenheten gav informationer man inte förutsett skulle komma. Gigantiska summor investerades i tungvattenreaktorer, men "den svenska linjen" lades ner, och kärnkraften byggdes ut med lättvattenreaktorer med amerikanskt anrikat uran. Hade man kunnat undvara all denna forskning de första decennierna? Kanske, men det är en delvis ohistorisk fråga. På 1950-talet, efter världskriget, var nationellt oberoende en viktig fråga. De fanns också de som förespråkade en svensk atombomb. Trots att den ursprungliga typen av reaktorer lades ner hade en stor kunskapsmängd samlats i landet. Sverige är också ett av de få länder som byggt lättvattenreaktorerna själv och inte på licens från amerikanska kraftbolag. Även om R1 inte blev precis vad projektörerna tänkt, bidrog reaktorn i högsta grad till den svenska kunskapen på kärnkraftsområdet.

Per Lundin

DE SMÅ STEGEN

Nordiskt telesamarbete i ett historiskt perspektiv

Abstract

This paper analyzes the co-operation between the state-owned Nordic telecommunication administrations. I explore the Nordic co-operation in telecommunications from the first cross-border connection of the national telegraph systems in 1854, which consisted of a submarine cable between Sweden and Denmark, up to the late 1970s, where an institutionalized co-operation between the Nordic telecommunication administrations made possible jointly economical commitments and development projects. The content of the Nordic co-operation in telecommunications was formed by cultural, economical and political as well as technical factors. Seemingly, it evolved continuously over a long time, hence the metaphor of "the small steps". However, the small steps became its largest obstacle. The co-operation were based on the state-owned telecommunication administrations, and when the liberalization of the telecommunication sector in Europe started in the early 1990s, it was incapable of taking the "big step" into the new order, and the co-operation came to its end.

Det första steget mot ett gemensamt nordiskt mobiltelefonsystem togs 1969 i den lilla orten Kabelvåg på Lofoten i Norge vid den 34:e nordiska telekonferensen.¹ De nordiska teleförvaltningarna beslöt där att utreda möjligheten av ett nordiskt automatiskt mobiltelefonsystem, och en arbetsgrupp tillsattes för att ta fram en gemensam teknisk standard.² Vid en telekonferens 1975 lade arbetsgruppen fram en kravspecifikation som beslutsunderlag till generaldirektörerna för de nordiska teleförvaltningarna. Dessa beslöt att utveckla ett system, och att kostnaderna för utvecklingen skulle fördelas lika mellan länderna. Efter omfattande utvecklingsarbeten och systemprov invigdes Nordisk Mobil Telefon (NMT) 1981 för kommersiell trafik som världens första internationella, automatiska mobiltelefonsystem.³ Systemet blev

1. Detta forskningsprojekt har finansierats av Ruben Rausing's fond för forskning om nyföretagande och innovationer och utförts vid Avd. för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH.

2. Manuella mobiltelefonsystem hade redan under 1950- och 1960-talen tagits i bruk i Danmark, Finland, Norge och Sverige. Systemen var dock inte kompatibla. Hans Myhre, "Föredrag" vid workshopen "Big systems – Small countries" i Köpenhamn i september 1999. Det ska påpekas att i ett manuellt telefonsystem sköts uppkopplingen av en telefonist, medan en automatisk telefonväxel sköter uppkopplingen i ett automatiskt telefonsystem.

3. Sven Lernevall & Bengt Åkesson, *Från myndighet till bolag, 1966–1993*, Svenska telegrafverket: Historisk framställning, band VII (Stockholm, 1997), 557ff

en stor framgång och kom att bereda vägen för dess digitala uppföljare GSM (Global System for Mobile communications). NMT:s succé är inte en osannolik förklaring på Ericssons och Nokias idag starka positioner inom kommunikationssystem.

Detta inledande exempel ger prov på den betydelsefulla roll det institutionaliserade nordiska telesamarbetet spelat i utvecklingen av de nordiska telesystemen. Den nordiska kontextens betydelse för utvecklingen av de nordiska telesystemen har dock inte studerats närmare i någon större utsträckning.⁴ En orsak till detta är sannolikt att den uppfattats som en självklarhet – i mångt och mycket har också de nordiska länderna ett gemensamt historiskt, kulturellt och politiskt arvegod. Men det nordiska telesamarbetet har en lång historia och har inte alltid varit en självklarhet.

Syftet med föreliggande artikel är således att analysera vilka faktorer som format det nordiska telesamarbetet. Med nordiskt telesamarbete avses här samarbetet mellan de statliga nordiska teleförvaltningarna.⁵

Artikeln behandlar perioden från 1854 fram till mitten av 1970-talet. Avsikten med att överblicka en sådan lång tidsrymd är att på ett övergripande sätt lyfta fram en lång och kontinuerlig nordisk samarbetstradition och peka på dess skiftande karaktär. Detta gör jag genom att dela in samarbetet i tre kronologiska faser: den bilaterala, då trafikflödet mellan länderna reglerades i form av bilaterala avtal; den nordiska, då ett reguljärt nordiskt samarbete inleddes och en koordinerande instans i form av de nordiska telekonferenserna infördes; den gemensamma, då ett fördjupat samarbete kring gemensamma utvecklingsprojekt växte fram.⁶

TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

Telekommunikation har definierats som: "Any transmission, emission or reception of signs, signals, writings, images and sounds, or intelligence of any nature by wire,

4. Exemplet NMT behandlas t.ex. i Bengt G. Mölleryd *Entrepreneurship in technological systems: The development of mobile telephony in Sweden* (Stockholm, 1999). Där tonas den nordiska kontextens betydelse ned. Istället poängterar Mölleryd framförallt betydelsen av ett entreprenörskap genomfört av individer, företag och industriella nätverk.

5. Benämningarna på de statliga verk som drev och förvaltade telesystemen i de nordiska länderna skiftar med land och tidsepok. För enkelhetens skull betecknar jag dem teleförvaltningar.

6. Ett alternativt angreppssätt kunde vara att fokusera på de "formativa momenten" i samarbetets utveckling. Detta begrepp har myntats av statsvetaren Bo Rothstein, och med begreppet förstås en period då existerande politiska institutioner försvagats, blivit dysfunktionella, och centralt placerade aktörer kan utforma de framtida politiska institutionerna. Med en generös tolkning skulle framställningens skifte mellan två olika faser kunna betraktas som ett formativt moment, Bo Rothstein, *Den korporativa staten: Intresseorganisationer och statsförvaltning i svensk politik* (Stockholm, 1992). För begreppets användning i en teknikhistorisk framställning, se Pär Blomkvist, *Den goda vägens vänner: Väg- och billobbyn och framväxten av det svenska bilsamhället 1914–1959* (Stockholm, 2001).

radio, visual or other electromagnetic systems.”⁷ I definitionen framhävs telekommunikationens systemnatur: väl definierade tekniska komponenter utgör ett telesystem. Med ett teoretiskt grepp kan tekniska system, som telesystem, delas upp i starkt respektive svagt kopplade system.⁸ Starkt kopplade system kräver en högre grad av samordning mellan dess tekniska komponenter än svagt kopplade system. Exempel på starkt kopplade telesystem är telegrafi och telefoni, medan radio är ett exempel på ett svagt kopplat telesystem. I artikeln behandlas endast de starkt kopplade systemen telegrafi och telefoni.

Ett tekniskt system består dock inte bara av tekniska komponenter utan även av de människor och organisationer som bygger, driver och utnyttjar dess anläggningar, samt de ekonomiska och rättsliga villkor som reglerar systemen. Ett tekniskt system bör betraktas som en kulturell, samhällelig, skapelse. Detta utvidgade systemperspektiv benämns sociotekniskt och företräds bl.a. av teknikhistorikerna Thomas P. Hughes och Arne Kaijser.⁹

Kaijser delar upp de sociotekniska systemens utveckling i tre faser: etablering, expansion och stagnation, varav de två förstnämnda är aktuella för här.¹⁰ Etableringsfasen karaktäriseras av ekonomisk, institutionell och teknisk osäkerhet. Höga initialinvesteringar krävs och det är ofta svårt att bedöma efterfrågan. Tekniken kan lida av ”barnsjukdomar”. Dessutom är de spelregler aktörerna har att rätta sig efter inte alltid fastlagda under etableringsfasen. Att överkomma eller minska dessa osäkerhetsmoment är viktigt, och ett sätt att göra det är samverkan. Vid etableringsfasen kan till synes obetydliga beslut låsa fast den framtida utvecklingen till ett spår som det sedan blir svårt att ta sig ur. Detta benämns stigberende, ”path dependence”, och har bl.a. använts av den amerikanske ekonomhistorikern Nathan Rosenberg.¹¹

För expansionsfasen är en central fråga vad som driver systemets tillväxt. I *Networks of power: Electrification of western society 1880–1930* använder Hughes sig av begreppet belastningsfaktor ”load factor”, och han betraktar hanteringen av belastningsfaktorn ”load management” som en viktig ekonomisk drivkraft för elkraftsystemens utformning och tillväxt.¹² Ett exempel på belastningsfaktor i tele-

7. Anthony R. Michaelis, *From semaphore to satellite* (Geneva, 1965), 159.

8. Arne Kaijser, *I fädrens spår: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar* (Stockholm, 1994), 51f.

9. Thomas P. Hughes, *Networks of power: Electrification in western society, 1880–1930* (Baltimore, 1983) och Kaijser *I fädrens spår*.

10. Kaijser, kap. 4.

11. Nathan Rosenberg, *Exploring the black box: Technology, economics, and history* (Cambridge, 1994).

12. Hughes definierar belastningsfaktorn som: ”the ratio of the average load to the maximum load of a customer, group of customers, or the entire system during a specified period”, Hughes *Networks of power*, 218.

system är trafikflödet över en linje. Detta är i allmänhet inte jämnt fördelat över dygnet, och om toppbelastningen under en viss tid överskrider linjens maximala kapacitet uppstår trängselproblem. Dessa kan lösas genom att öka kapaciteten, men det är ofta mycket kostsamt. Belastningen kan istället spridas så att den blir jämnt fördelad över dygnet och därmed fås en jämnare belastningsfaktor. Ett sätt att uppnå detta är att tillämpa tidsdifferentierad prissättning av teletjänster.

Andra ekonomiska drivkrafter kan vara de vinster som uppnås genom stordriftsfördelar eller mångfaldsfördelar.¹³ Men den dominerande ägarstrukturen för tele-systemen, fram till 1980- och 1990-talens liberalisering av telemarknaden, var det statliga mono-polet.¹⁴ En sådan ägarstruktur sägs vara samhällsorienterad.¹⁵ Vid ett samhällsorienterat ägande ges politiska drivkrafter som sociala och regionala hänsyn ett större spelrum än vid ett kapitalorienterat ägande.

Ytterligare en viktig drivkraft är systemexpansionen i sig själv. Detta ska förstås i den meningen att ju fler som ansluts till ett system, desto värdefullare blir det att vara ansluten till detta. En positiv återkoppling uppstår. Detta benämns positiv nät-verksexternalitet.¹⁶

Ett fundamentalt steg för systemens expansion är när de kopplas samman över nationella gränser. Centralt blir då, enligt Kaijser, att lösa problem relaterade till olikheter i institutionell utformning, dvs. olikheter i ägarstruktur, organisationsform, lagar och regelverk.¹⁷ För det första ska systemen kopplas samman fysiskt, och för detta behöver man komma överens om finansiering, konstruktion, drift och underhåll av kopplingen. För det andra måste de ekonomiska och rättsliga villkoren för flödet över kopplingen regleras. För det tredje så kräver ett mera omfattande trafikflöde en teknisk standardisering av viktiga systemkomponenter. Slutligen, för att ett helt fritt flöde ska uppstå, så krävs en harmonisering av de institutionella ramarna.¹⁸ För att lösa dessa problem är ett internationellt samarbete nödvändigt. Historiskt har det internationella telesamarbetet också vuxit fram kring sammanlänkningarna av de nationella telesystemen.

13. Alfred D. Chandler, *Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism* (Cambridge, 1990), chap. 1.

14. För en ingående diskussion av det statliga mono-polets uppkomst i Sverige, se Claes-Fredrik Helgesson, *Making a natural monopoly: The configuration of a techno-economic order in Swedish telecommunications* (Stockholm, 1999). En fyllig beskrivning av telemarknadens liberalisering i Sverige ges i Magnus Karlsson, *The liberalisation of telecommunications in Sweden: Technology and regime change from the 1960s to 1993* (Linköping, 1998).

15. Kaijser *I fädrens spår*, 65.

16. *Ibid.*, 80f.

17. *Ibid.*, 65.

18. *Ibid.*, 201ff.

Telegrafsystemen var världsomspännande redan under 1870-talet. Telegram från Sibirien till Storbritannien transiterades av de nordiska telesystemen. I Stockholm mottogs telegram från New York. De nordiska telesystemen var en del av ett stort internationellt system och trafiken reglerades genom internationella överenskommelser. En analys av det nordiska telesamarbetet bör därför ses i relation till det internationella samarbetet.

Telegrafi

Under slutet av 1840-talet bredde telegraflinjerna ut sig över Europa. I större delen av Europa byggdes och drevs näten i statlig regi.¹⁹ Orsaken var att telegrafen i första hand ansågs vara en militär och politisk angelägenhet, och i syfte att knyta samman nationerna byggdes inhemska nät upp. Den kommersiella trafiken fick dock snabbt stor betydelse och tvingade fram en internationell trafik.

De nationella näten var inte fysiskt sammankopplade med varandra, och om man ville telegrafera till ett annat land kunde det gå till som vid gränsen mellan Frankrike och storhertigdömet av Baden år 1852. En gemensam station fanns i Strasbourg med två anställda, en fransk och en tysk telegrafist. Då ett telegram kom från Paris mottog fransmannen det, gav det till sin kollega som översatte det till tyska varpå han telegraferade det vidare.²⁰ Exemplet visar att gränsövergångarna blev en flaskhals för den internationella telegrambefordringen, och en lösning av problemet krävde internationell samordning.

För detta ändamål bildades 1850 den tysk-österrikiska telegrafföreningen. Vid en konferens i Wien 1851 beslöts att telegrafnäten skulle kopplas fysiskt samman för att slippa fördröjningen vid gränsövergångarna. Men för att kunna göra detta krävdes att systemen var tekniskt kompatibla, och vid denna tid var ett antal skilda telegrafsystem i bruk.²¹ Lösningen var att förorda ett system för internationell trafik – Morsesystemet.²²

Det lyckade samarbetet inom den tysk-österrikiska telegrafföreningen ledde till att en liknande västeuropeisk telegrafförening bildades 1855. Dess medlemmar var

19. England utgjorde ett undantag. Kommersiella intressen var drivande, och telegrafnäten byggdes och drevs i privat regi. Efter påtryckningar från det statliga brittiska postväsendet togs dessa över av staten 1869, Andrew Davies, *Telecommunications and politics: The decentralised alternative* (London, 1994), 62.

20. Michaelis *From semaphore to satellite*, 45.

21. Hans Heimbürger, *Det elektriska telegrafväsendet 1853–1902*, Svenska telegrafverket: Historisk framställning, Band II (Stockholm, 1938), 17f.

22. Michaelis, 45f.

Belgien, Frankrike, Sardinien, Schweiz och Spanien. År 1852 hade Belgien, Frankrike och Preussen undertecknat en konvention som reglerade trafiken mellan sig. Denna ratificerades vid en konferens i Bryssel 1858 och antogs som Brysselkonventionen. Under 1859–1861 anslöt sig ytterligare elva länder, däribland Danmark, Norge och Sverige.²³

Men först vid den internationella telegrafkonferensen i Paris 1865 lades grunden till ett uniformt internationellt telegrafsystem. Tjugo stater skrev där under en konvention som reglerade de ekonomiska, rättsliga och tekniska villkoren för den internationella trafiken. Vid konferensen beslöt de deltagande staterna att man skulle mötas regelbundet för att revidera konventionerna. För detta ändamål bildades den Internationella Telegrafunionen, l'Union International Télégraphique (UIT eller ITU).²⁴

Konventionerna var rättsligt bindande och krävde därför diplomatisk medverkan.²⁵ Men det visade sig snart vara svårt att revidera dem i samma takt som tekniken och trafikmönstret förändrades. En starkt bidragande orsak var att den politiska kontroll som utövades av medlemsstaterna via diplomaterna medförde en institutionell tröghet hos organisationen. Som en viktig organisatorisk innovation infördes därför vid konferensen i S:t Petersburg 1875 separata administrativa konferenser. Vid dessa diskuterades tekniska och administrativa ärenden, vilka bifogades konventionen i form av reglementen. Därmed behövde inte konventionerna ratificeras vid de administrativa konferenserna, vilket innebar att den diplomatiska medverkan kunde reduceras väsentligt.²⁶

Telefoni

De första telefonsystemen utvecklades under 1870-talets slut och under 1880-talets början. Tekniska begränsningar i överföringstekniken innebar dock att det endast var möjligt att ringa över korta avstånd. Detta begränsade de tidiga telefonsystemens utbredning geografiskt – de var lokala. Under 1880-talet förbättrades överföringstekniken och långdistanstelefoni möjliggjordes. De lokala telefonsystemen kunde knytas samman till regionala, och senare, nationella telefonsystem.

Förutsättningarna för internationell telefoni skapades inte förrän vid 1900-talets början då telefonförstärkaren uppfanns. De internationella linjerna i Europa var dock fåtaliga, och ett antal faktorer inverkade menligt på expansionen. Dels var det dyrt att telefonera och telegrafan fanns redan för långdistanskommunikation. Detta innebar att efterfrågan på internationella teletjänster inte var så stor som när tele-

23. Ibid., 48f.

24. ITU var den första mellanstatliga organisationen med administrativa uppgifter och kom att sätta mönster för efterföljande organisationer, Karlsson *The liberalisation of communication*, 26.

25. Michaelis, *From semaphore to satellite*, 49ff.

26. Ibid., 65ff.

grafen hade etablerats. Dels hade isolerade nationella telefonsystem byggts upp under en lång tid, vilket hade resulterat i skilda tekniska standarder – ett faktum som försvårade sammanknytningen av de nationella telefonsystemen.²⁷ En bidragande orsak till denna utveckling var avsaknaden av ett internationellt organ för koordineringen av den internationella telefonin. ITU visade föga intresse för internationell telefoni och hade endast symboliskt fastställt några allmänna regler. Detta innebar att överenskommelser beträffande internationella förbindelser slöts i form av bilaterala avtal. Resultatet blev ett svåröverskådligt system av olika avtal som komplicerade upprättandet av ett europeiskt system för långdistanstelefoni. För att uppnå detta krävdes en internationell samordning utöver ITU.²⁸

På initiativ av amerikanen Frank Gill, överingenjör vid Western Electric Company, bildades 1924 en internationell rådgivande telefonkommitté, Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF).²⁹ Ett år senare inordnades denna formellt under ITU. Istället för rättsligt bindande avtal utfärdade CCIF rekommendationer. Eftersom dessa inte var bindande underlättades beslutfattandet, och samarbetet kunde utsträckas till att omfatta teknisk standardisering. Särskilt behandlades den standardisering som krävdes för upprättandet av ett europeiskt system. Omfattande rekommendationer för telefontrafikens ekonomiska och rättsliga villkor utfärdades också. Det fortsatta samarbetet under mellankrigstiden dominerades till stor del av likartade frågor.

Efterkrigstiden

Det internationella samarbetet hade avbrutits under andra världskriget, men återupptogs i och med telekonferensen i Atlanta 1947. Denna utgjorde en vändpunkt för det internationella samarbetet som tidigare i huvudsak varit en europeisk angelägenhet, men i fortsättningen kom att domineras av USA. Vid konferensen beslutades också att ITU, och därmed CCIF, skulle underordnas FN.³⁰ Som en följd av beslutet blev varje medlem av FN automatiskt medlem i ITU. Antalet medlemmar i ITU steg kraftigt, och det europeiska inflytandet minskade i motsvarande grad.³¹ För att bättre tillvarata de europeiska intressena bildades därför 1959 en europeisk post- och telesammanslutning, Communauté Européenne des Postes et des Télécommunications (CEPT) med 19 västeuropeiska medlemmar.

27. Carl Jeding, *National politics and international agreements: British strategies in European telephony, 1923–39* (Uppsala, 1998), 31ff.

28. Ibid.

29. Western Electric Company var ett dotterbolag till American Telegraph & Telephone Company (ATT) som skötte långdistanstelefoni i USA. Gill och Western Electric Society hade därför säkerligen intresse av att europeiskt nät för långdistanstelefoni upprättades.

30. Kritiska röster hävdade att det innebar en politisering av det internationella telesamarbetet. Michaelis, 189f. Mot detta kan hävdas att telesamarbetet redan långt tidigare hade betydande politiska undertoner, Carl Jeding, *National politics and international agreements*.

31. Michaelis, 183ff.

I det föregående kapitlet har jag visat att det internationella telefonsamarbetet utvecklades i en annan riktning än telegraf-samarbetet. Telegrafsystemen etablerades nationellt, och en internationell samordning av de nationella systemen uppstod tidigt. Telefonsystemen, däremot, hade etablerats lokalt, regionalt och nationellt innan ett internationellt samarbete inleddes. Detta innebar att telegrafen användes framförallt för långväga kommunikation, medan telefonin användes för lokal kommunikation. Dessa systemskillnader föranledde också olikheter i institutionell utformning.

Telegrafi

Telegrafsystemen betraktades som en nationell angelägenhet, och statliga teleföreltningar bildades för att både förvalta och driva systemen. Ägarstrukturen var med andra ord samhällsorienterad och med undantag för Store Nordiske Telegraf-Selskab var så fallet i samtliga nordiska länder. Store Nordiske Telegraf-Selskab var ett privat danskt telegrafbolag som bildades 1869, och i samarbete med de skandinaviska teleföreltningarna bedrev man internationell trafik.³²

Telefoni

De tidiga telefonsystemen intresserade inte de statliga teleföreltningarna nämnvärt, och lokala telefonnät i privat och kooperativ regi tilläts växa fram.³³ Utvecklingen var fruktbar och antalet telefonnät ökade snabbt: i Danmark fanns 57 privata telefonnät år 1890,³⁴ i Finland fanns 250 lokala telefonnät år 1910,³⁵ i Norge fanns 78 lokala telefonnät år 1892,³⁶ och i Sverige uppgick antalet telefonnät 1890 till 400.³⁷

När det under 1880-talet blev tekniskt möjligt att bygga interurbana telefonlinjer, och därmed koppla samman de lokala telefonnäten till regionala telefonsystem, uppstod en konkurrenssituation mellan de privata telefonlinjerna och de statliga telegraflinjerna. För att skydda telegrafsystemen mot den ovälkomna konkurrensen

32. Poul Thestrup & Helge Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, P&Ts historie, Band III 1850–1927, (København, 1992), 210f.

33. Arne Kaijser, "Från uppfinning till globalt system" i: *Världens största maskin: Människan och det globala telekommunikationssystemet*, Magnus Karlsson & Lennart Stureson, eds. (Stockholm, 1995), 122f.

34. Thestrup & Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, 210f.

35. Finland var fram till 1917 ett autonomt storfurstendöme av det ryska kejsardömet. Genom ett kejsarligt dekret fick den finska senaten 1886 rätt att utfärda koncessioner för utbyggnaden av privata telefonnät, och ett stort antal koncessioner utfärdades till lokala bolag för att förhindra rysk dominans. Davies, *Telecommunications and politics*, 76f.

36. Thorolf Rafto, *Telegrafverkets historie 1855–1955*, (Oslo, 1955), 180.

37. Kaijser "Från uppfinning till globalt system", 114f.

ingrep staten i utvecklingen. Graden av statlig intervention skilde sig åt mellan de nordiska länderna och kom att forma den institutionella strukturen av telesystemen i respektive land.

I Danmark försökte staten lagstifta om ett telefonmonopol och på så sätt frånta de privata bolagen rätten att bedriva telefontrafik. Detta misslyckades. Istället begränsades 1883 de privata bolagens telefnätens regionala utbredning, och endast den statliga teleförvaltningen fick lagstiftad rätt att bygga regionala linjer. Det var dock först under mitten av 1890-talet som den statliga teleförvaltningen började utnyttja sin rätt att bygga interregionala linjer.³⁸ I förlängningen ledde det till en situation där tre starka regionala bolag med ca 95 % av alla abonnenter i landet bildades, medan staten kontrollerade ett fåtal lokala telefnät, den interregionala trafiken och den internationella trafiken.³⁹

I Finland tog den nya finska staten kontroll över den tidigare ryska teleförvaltningen efter självständigheten 1917 och monopoliserade denna två år senare. Omedelbart därefter började teleförvaltningen bygga lokala, interregionala och internationella telefnät.⁴⁰ Marknaden delades så småningom upp. Staten tog hand om lokala telefnät i glesbygd, interregional trafik och internationell trafik, medan lokala entreprenörer skötte huvuddelen av de lokala telefnäten.⁴¹

I Norge lagstiftades 1881 om statlig ensamrätt för telegram- och telefontrafik. Undantag gjordes dock för lokala telefnät.⁴² Uppbyggnaden av ett nationellt telefonsystem påbörjades av den statliga teleförvaltningen år 1892. Den fördröjdes på grund av att det norska Stortinget var obenäget att bevilja de nödvändiga finansiella medlen, och inte förrän 1923 förelåg ett nationellt telefonsystem.⁴³ Men de över 400 privata bolagen kontrollerade fortfarande ungefär 40 % av marknaden. Proportionen stod sig fram till mitten av 1930-talet, varefter utvecklingen gick allt snabbare mot ett statligt telefonmonopol.⁴⁴

I Sverige försökte staten begränsa de privata telefnätens utbredning genom lagstiftning. Detta misslyckades, och istället började den statliga teleförvaltningen under mitten av 1880-talet att bygga konkurrerande regionala nät.⁴⁵ En kraftig

38. Thestrup & Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, 248ff.

39. Bent Blüdnikow & Helge Israelsen, *Post og Tele under samme tag*, P&Ts historie, Band IV, 1927–1960, (København, 1992), 210f.

40. Davies, *Telecommunications and politics*, 77.

41. Ibid., 78. Statens andel av marknaden uppgick 1968 till något mer än 20 % av det totala antalet telefonapparater. Hans Heimbürger, *Nordiskt samarbete på telekommunikationsområdet under 50 år: 1917–1967* (Stockholm, 1968), 12.

42. Rafto, *Telegrafverkets historie*, 174.

43. Lena Andersson-Skog, "The making of national telephone networks in Scandinavia: The state and the emergence of national regulatory patterns, 1880–1920" i *Evolutionary economics and path dependence*, Lars Magnusson & Jan Ottosson, eds. (Cheltenham, 1997), 145f.

44. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 11.

45. Kaijser, "Från uppfinning till globalt system", 116ff.

expansion inleddes och det resulterade i att teleförvaltningen hade 97 % av antalet abonnenter utanför Stockholmsregionen 1902. I Stockholm dominerades marknaden fortfarande av ett privat bolag, Stockholms Allmänna Telefonaktiebolag. Detta köptes 1918 upp av teleförvaltningen som därmed uppnådde total kontroll över det svenska telefonsystemet.⁴⁶

Efter att de nationella systemen byggts upp och den institutionella strukturen utformats, följde ett institutionellt status quo som sträckte sig fram till 1980- och 1990-talens liberaliseringsväg.

De skilda ägarstrukturerna innebar att de nordiska teleförvaltningarna organiserades olika. I Danmark och Finland var marknaden uppdelad mellan privata telefonbolag och en statlig teleförvaltning. De privata telefonbolagen kontrollerade merparten av den ekonomiskt viktiga lokaltrafiken, och det innebar ekonomiskt svaga teleförvaltningar. I syfte att uppnå stordriftsfördelar, och därmed stärka ekonomin, slogs därför teleförvaltningarna samman med postförvaltningarna. Detta skedde 1927 i bägge länderna.⁴⁷ I Norge och Sverige dominerade däremot starka och självständiga teleförvaltningar.

Att ägarstrukturen skilde sig åt innebar också att den tekniska standardiseringen av de nationella telefonsystemen genomfördes i varierande takt. I Sverige förelåg ett nationellt telefonsystem med teleförvaltningen som enda ägare redan under 1910-talet, och en teknisk standardisering kunde påbörjas tidigt. I Danmark var däremot marknaden uppdelad mellan den statliga teleförvaltningen och privata telefonbolag. De sistnämnda var ovilliga till en kostsam standardisering, och inte förrän under 1950-talet kunde man enas om en nationell standard. Mellan dessa två extremer låg Finland och Norge.

En viktig institutionell likhet mellan ländernas telesystem var att samtliga teleförvaltningar hade principiella monopol på internationella telefonförbindelser. Detta implicerar att det nordiska telesamarbetet reducerades till ett samarbete mellan de statliga teleförvaltningarna.

DEN BILATERALA FASEN

Det tidiga samarbetet var inriktat på framförhandling av separata överenskommelser länderna emellan, ofta för en specifik förbindelse. Det var alltså aldrig tal om ett mera organiserat skandinaviskt samarbete.⁴⁸ För att poängtera detta har jag valt att kalla det tidiga samarbetet för den bilaterala fasen. Denna omfattar tiden från den

46. Ibid., 119.

47. Davies, *Telecommunications and politics*, 77; Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 11.

48. Att samarbetet endast var skandinaviskt berodde på att Finland fram till 1917 var en del av det ryska kejsardömet.

första mellanskandinaviska telegrafförbindelsen 1854 fram till trekungamötet i Malmö 1914, vilket indirekt utgjorde starten på ett tätare nordiskt telesamarbete.

Det tidiga samarbetet berörde framförallt telegrafin. Mellanskandinavisk telefontrafik kom till stånd från och med 1893, men jämfört med telegramtrafiken hade den inte någon större ekonomisk betydelse för teleförvaltningarna.⁴⁹ Jag behandlar därför endast telegrafsamarbetet under denna fas.

Upptakten

Telegrafen hade framförallt sina förtjänster som långdistansförbindelse. Ett brev kunde behöva veckor för att korsa Europa, medan ett telegram nådde sin destination efter några få timmar. Ett europeiskt telegrafsystem hade etablerats under slutet av 1840-talet, och att komma i förbindelse med, och bli en del av, detta system blev en viktig strävan för de skandinaviska länderna.

I februari 1854 öppnade Danmark en telegraflinje mellan Helsingør och Hamburg, och knöts därmed till det europeiska telegrafsystemet.⁵⁰ De första svenska telegraflinjerna började anläggas under 1854 och under sommaren samma år hade de utsträckts till Helsingborg. Från svenskt håll började nu planläggningen av en förbindelse över Öresund för att komma i kontakt med kontinenten.⁵¹

Chefen för den svenska teleförvaltningen, Carl Akrell, reste i juli 1854 till Köpenhamn för att förhandla fram en överenskommelse med danskarna. Den danske finansministern betraktade dock en telegrafförbindelse mellan länderna som en uteslutande svensk angelägenhet, och förhandlingarna drog ut på tiden. Akrell var inte tillfreds med detta och lyckades utverka ett tillstånd för utläggning av en provisorisk telegrafkabel över Öresund. Han inköpte en isolerad telegraftråd från Tyskland, och danskarna insåg att en Öresundsförbindelse skulle kunna hamna under svensk kontroll varpå förhandlingarna återupptogs.⁵²

En överenskommelse slöts i november 1854 där anläggningskostnaderna på 80 000 riksdaler delades lika mellan länderna.⁵³ Danmark stod för utläggningen av telegrafkabeln och framtida underhåll. Kabeln utgjorde inte en direkt förbindelse mellan länderna. En dansk station upprättades i Helsingborg vartill telegrammen överlämnades för att sedan vidaretelegraferas över kabeln. På så sätt kunde danskarna kontrollera trafikflödet. Dessa tillfogade dessutom en bestämmelse att om Sverige anlade en kabelförbindelse till någon ort utanför Danmark och belägen söder om Kurlands norra udde, så skulle Sverige återbetala hela Danmarks andel i kabeln. Det var tydligt att bestämmelsen riktades mot en eventuell svensk-tysk för-

49. Thestrup & Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, 400f.

50. Thestrup & Israelsen, 114ff.

51. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 47ff.

52. *Ibid.*, 52f.

53. *Svenska telegrafverket, 1853–1903: Minnesskrift* (Stockholm, 1903), 23.

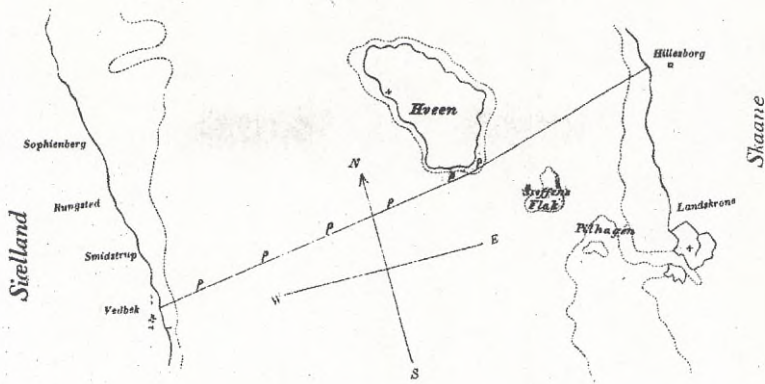


Bild 1. Skiss från november 1854 över den planerade linjeföringen i Öresund. Man undvek att dra kabeln mellan Helsingborg och Helsingør där avståndet är som kortast, på grund av det ringa vattendjupet och det stora antalet ankrande skepp. Istället drogs telegrafförbindelsen söder om Ven mellan Vedbæk och Hillesborg. Bildkälla: Thestrup & Israelsen, *P & T's historie* 1992.

bindelse och var ett sätt för Danmark att säkra sig om ensamrätten över svensk transittrafik. Från svensk sida ansåg man en förbindelse med kontinenten så värdefull att överenskommelsen undertecknades av regeringen utan större protester.⁵⁴

Utlägningsarbetet skedde utan komplikationer, och Öresundskabeln kunde öppnas för trafik vid ingången av 1855. Därmed stod Sverige i förbindelse med Belgien, Danmark, England, Frankrike, Holland, Italien, Schweiz, Tyskland och Österrike.⁵⁵

En telegrafförbindelse mellan Norge och Sverige etablerades under sommaren 1855 och därmed stod även Norge i förbindelse med det europeiska telegrafsystemet.⁵⁶

Detta första skandinaviska telesamarbete hade karaktären av ett rävspel. Att en telegrafförbindelse snabbt kom till stånd berodde mera på ett kraftfullt agerande från Akrells sida än god samarbetsanda. Orsaken till samarbetsvårigheterna var att utbytet av en förbindelse inte betraktades som ömsesidigt. För Sveriges del var det centrala att kopplas till det europeiska telegrafsystemet, medan kontrollen av den ekonomiskt betydelsefulla transittrafiken var central för Danmark.

Danmarks geografiskt privilegierade roll är uppenbar: fram till 1860 behärskade man den enda förbindelsen mellan Skandinavien och övriga Europa, och gjorde allt för att behålla sin monopolställning. Därefter öppnades en förbindelse mellan

54. Heimbürger, *Det elektriska telegrafväsendet 1853-1902*.

55. *Ibid.*, 54ff.

56. *Ibid.*, 71.



Bild 2. Utsnitt ur en telegrafkarta över Europa från 1860. Bildkälla: Einar Risberg, *Suomen lennätinlaitoksen historia 1855–1955* (Helsinki, 1959).

Sverige och Ryssland över Torne älv, och via S:t Petersburg kunde telegram nå kontinenten, se Bild 2. Telegrambefordringen över Rysslandsförbindelsen var dock både begränsad och kostsam. Den konkurrerade därför aldrig på allvar med Öresunds-förbindelsen.⁵⁷ Norge och Sverige stod alltså i ett beroendeförhållande till Danmark och försökte kringgå detta.

Striden om transittrafiken

Från svensk sida kände man en förklarlig oro över att endast ha en förbindelse med utlandet – vid ett kabelbrott skulle Sverige helt isoleras från omvärlden. Frågan om en svensk-tysk kabel kom därför upp till diskussion redan 1856. Svenskarna hyste inte några större betänkligheter för att bryta 1854 års överenskommelse, men finansiella medel saknades.⁵⁸

I syfte att förenkla bestämmelserna för telegramtrafiken sammanträdde cheferna för de skandinaviska teleförvaltningarna i Stockholm 1858. Från norsk och svensk sida ville man införa den tysk-österrikiska telegrafföreningens reglemente vilket bl.a. skulle innebära lägre porto i Skandinavien. Peter Faber, den danske chefen, ställde sig dock tvekande till detta då han fruktade att den danska teleförvaltningens ekonomi skulle belastas, och initiativet rann ut i sanden.⁵⁹

57. Ibid., 127, 193.

58. Ibid., 80ff.

59. Ibid., 99f.

Året efter antog ett flertal europeiska länder, däribland Sverige, den tidigare nämnda Brysselkonventionen. Denna innebar enhetligare och lägre taxor för internationell trafik. På den svenska teleförvaltningens förfrågan om en dansk anslutning till Brysselkonventionen vidarebefordrade Faber ärendet till den danska regeringen. Den danske finansministern som befarade att en anslutning skulle innebära minskade transitintäkter tilltalades inte av detta förslag, och ålade istället Faber att protestera mot att Sverige ratificerat Brysselkonventionen med hänvisning till 1854 års överenskommelse mellan Danmark och Sverige. Den svenska repliken var skarp: om inte danskarna antog Brysselkonventionen, skulle frågan om en svensk-tysk förbindelse åter tas upp. Även från internationellt håll sattes press på Danmark; Belgien och Frankrike höjde portot till de skandinaviska länderna som repressalie för danskarnas ovilja att anta konventionen. Mot det massiva trycket retirerade danskarna, och ratificerade konventionen år 1860.⁶⁰

Den gamla telegrafkabeln över Öresund hade blivit illa medfaren av ankrande fartyg, och i samband med en ny kabelutläggning 1863 kunde svenskarna omförhandla 1854 års överenskommelse, och en ny överenskommelse undertecknades. I denna utgick det tidigare kravet om ersättningsskyldighet. Därmed var fältet öppet för en svensk-tysk förbindelse.⁶¹ Svenska förhandlingar med Preussen hade inletts samtidigt som förhandlingarna med Danmark pågick.⁶² Sverige kunde nu spela ut Danmark och Preussen mot varandra – med sänkta transitavgifter som följd.

Önskan om en Tysklandsförbindelse var inte bara ekonomiskt motiverad. Det förelåg också en svensk rädsla för att mista förbindelsen med kontinenten på grund av det spända läget mellan Danmark och Tyskland.⁶³ Avtal ingicks med Preussen hösten 1864, och en förbindelse mellan Trelleborg och Arcona på ön Rügen öppnades 1865.⁶⁴ Därmed förlorade Danmark i ett slag större delen av sin transittrafik.⁶⁵

Ett mönster kan urskiljas. Det var först när villkoren för transittrafiken förändrades, eller hotades att förändras, som parterna satte sig vid förhandlingsbordet. Dels skedde det genom internationella överenskommelser som reglerade transittrafiken, dels genom hot om etablering av nya förbindelser.

Detta mönster upprepades i Norges och Sveriges relation, men med Sverige som den geografiskt privilegierade parten. Det var inte förrän vid hotet om en förestående dansk-norsk kabel som Sverige tvingades till förhandlingar med Danmark och

60. Ibid., 123ff.

61. Ibid., 187ff.

62. Ibid., 189.

63. Sveriges rädsla var inte ogrundad. I samband med det dansk-tyska krigets utbrott i februari 1864 bröts telegrafförbindelsen med kontinenten under sju månaders tid, och svenska telegram var tvungna att skeppas över till Tyskland med båt för vidarebefordran. Heimbürger, *Det elektriska telegrafväsendet*, 193.

64. Ibid., 190ff.

65. Thestrup & Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, 399.

Norge vid en konferens i Köpenhamn 1866. Detta ledde till att det svenska transitportot sänktes med två tredjedelar.⁶⁶ Den svenska teleförvaltningens chef hade dock kort dessförinnan önskat sänka transitportot i syfte att öka transittrafiken, och därmed på lång sikt öka intäkterna. Den svenska regeringen biföll inte förslaget då den bedömde att det förelåg en risk för minskade intäkter.⁶⁷

Striden om transittrafiken illustrerar ett annat karaktäristiskt drag för den bilaterala fasen och det är den statliga inblandningen. Teleförvaltningarna var underställda respektive lands regering och detta medförde en betydande tröghet vid förhandlingar. Det innebar också att det var svårt för teleförvaltningarna att föra en långsiktig politik eftersom man var ekonomiskt bunden till statsfinanserna, vilka styrdes av det kortsiktiga konjunkturläget.

En ny aktör – nya villkor

De statliga teleförvaltningarna hade svårt att bidra med de höga investeringar som krävdes för att anlägga sjökablar över längre distanser. Den danska teleförvaltningen räknade t.ex. 1864 med en kostnad på 670 000 riksdaler för att anlägga en telegrafkabel till England – att jämföras med kostnaden på 40 000 riksdaler för 1854 års Öresundskabel.⁶⁸ De höga kostnaderna innebar att regeringarna inte alltid biföll teleförvaltningarnas planerade kabelförbindelser. År 1865 strandade t.ex. de svenska och ryska teleförvaltningarnas planer på en svensk-finsk kabel eftersom den ryska regeringen inte ville bidra till finansieringen. Den gängse lösningen blev istället att utfärda koncessioner till privata bolag för upprättandet av förbindelser.⁶⁹

I samband med diskussionerna år 1866 om den dansk-norska kabeln trädde en ny aktör in på scenen. Det var Store Nordiske Telegraf-Selskab som anlade ett omfattande nät av telegrafkablar i Nord- och Östersjön under slutet av 1860-talet och under början av 1870-talet.⁷⁰ Trafiken kunde nu ta alternativa rutter, vilket illustreras av Bild 3, och därmed var Danmarks (och Sveriges) särställning som transitland för den skandinaviska trafiken över. Striden om transittrafiken ersattes av en avvaktande samförståndspolitik mellan de skandinaviska teleförvaltningarna.

Utvecklingen mattas av

Efter den snabba etableringen av internationella telegrafförbindelser under 1860- och 1870-talen avtog utbyggnaden, och samarbetet minskade i motsvarande

66. Heimbürger, *Det elektriska telegrafväsendet 1853-1902*.

67. *Ibid.*, 198ff.

68. Thestrup & Israelsen, *Vogn og tog – prik og streg*, 202.

69. Heimbürger, *Det elektriska telegrafväsendet 1853-1902*.

70. Bland annat anlades den ovan nämnda svensk-finska förbindelsen 1869 av Store nordiske telegraf-selskab. Thestrup & Israelsen, 201ff.

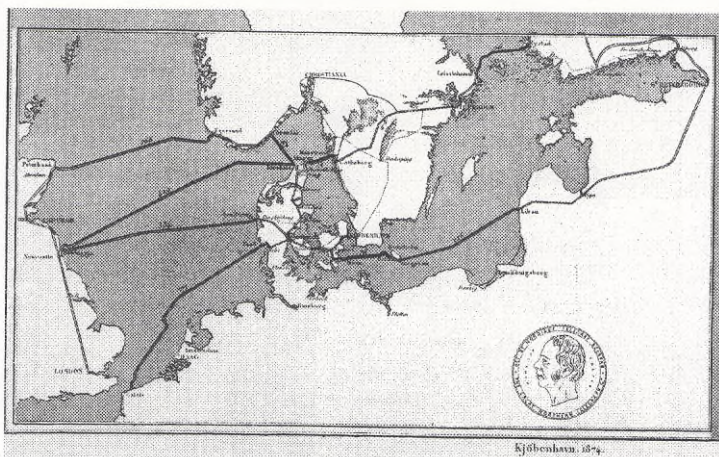


Bild 3. Utsnitt ur en telegrafkarta från 1874 över Store Nordiske Telegraf-Selskabs nordiska telegraflinjer – jämför med de nordiska internationella telegraflinjerna år 1860 i Bild 2. Bildkälla: Det Kongelige Bibliotek i Köpenhamn, Kort- og Billedafdelingen.

utsträckning. Teleförvaltningarna reviderade ingångna avtal i samband med internationella överenskommelser, men längre än så sträckte sig inte samarbetet. Möjligen var det försämrade politiska klimatet i Skandinavien en orsak. Skandinavismen rasade samman som ett korthus i samband med det dansk-tyska kriget 1864, och Sverige valde istället att närma sig Tyskland. Dessutom försämrades relationen mellan Norge och Sverige i tilltagande takt från 1860-talet fram till unionsupplösningen 1905.

Slutsatser

Under den bilaterala fasan var det primära för Norge och Sverige att få förbindelser med det internationella telegrafnätet till så låg kostnad som möjligt, inte att etablera telegramtrafik med sina skandinaviska grannländer. För Danmark, och Sverige i förhållande till Norge, var det primära att få så mycket betalt för transittrafiken som möjligt. Det var villkoren för den ekonomiskt betydelsefulla transittrafiken som styrde teleförvaltningarnas handlande. Det var först när dessa förändrades, eller hotade att förändras, som man satte sig vid förhandlingsbordet.

Vidare var samarbetet officiellt såtillvida att avtalen som slöts mellan de statliga teleförvaltningarna var bindande och krävde ett godkännande på regeringsnivå. Att teleförvaltningarna var underställda statsmakterna betydde att de var låsta till de nationella positioner som regeringarna företrädde och det försvårade ett långsiktigt agerande från teleförvaltningarnas sida.

Efter den bilaterala fasen uppstod ett organiserat skandinaviskt, och senare nordiskt, telesamarbete. De bilaterala förhandlingarna ersattes av regelbundet återkommande överläggningar på skandinavisk/nordisk nivå. Dessa startade 1917. För att markera detta benämns den efterföljande perioden för den nordiska fasen.

Telefonin vinner terräng

Hur kom det sig att ett intensifierat samarbete inleddes just vid denna tidpunkt? En viktig orsak var att teleförvaltningarnas telegrafverksamhet började att stagnera under 1910- och 1920-talen, samtidigt som telefontrafiken ökade i omfattning.⁷¹ Telesamarbetets tyngdpunkt flyttades från telegrafi till telefoni.

Till skillnad från de första skandinaviska telegraafförbindelserna under 1850-talet, där syftet var att etablera kontakt med det europeiska telegrafsystemet, var syftet med de första telefonförbindelserna under 1890-talet att etablera trafik mellan de skandinaviska länderna; och i motsats till det tidigare bitvis konfliktladdade samarbetet uppstod ett ömsesidigt intresse för ett skandinaviskt telesamarbete.

En bidragande orsak till detta var att telegrafan användes för skriftlig kommunikation, medan telefonen användes för muntlig kommunikation. Språket blev därmed en begränsande faktor för den internationella telefontrafiken, men inom det skandinavisk/nordiska kultur- och språkområdet berördes inte telefontrafiken i samma grad av denna begränsning. Den internationella telefontrafiken i Skandinavien var också till största delen inomskandinavisk, vilket understryks av statistiken i Bild 4.

En annan faktor var att de skandinaviska länderna hade Europas högsta telefon-täthet under 1900-talets första decennier.⁷² Detta innebar att telefontrafiken expanderade mycket snabbt i de skandinaviska länderna, och en koordinering av den internationella trafiken blev tidigt aktuell i Skandinavien. Men något etablerat internationellt samarbetsorgan för telefonfrågor utöver ITU fanns inte, och reglerna för den internationella telefontrafiken var därför knapphändiga.

Det förelåg således ett behov av ett koordinerande organ på skandinavisk nivå. Detta realiserades i kölvattnet av det betydligt gynnsammare politiska klimat mellan de skandinaviska länderna som uppstod efter 1914 års trekungamöte.

71. Telegrafverksamhetens stagnation exemplifieras av den danska telegramtrafiken som kulminerade under 1919/20 för att därefter avta. Thestrup & Israelsen, 313.

72. Hans Heimbürger, *Telefon, telegraf och radio 1921-1945*, Svenska telegrafverket: Historisk framställning, Band V (Stockholm, 1974), 316.

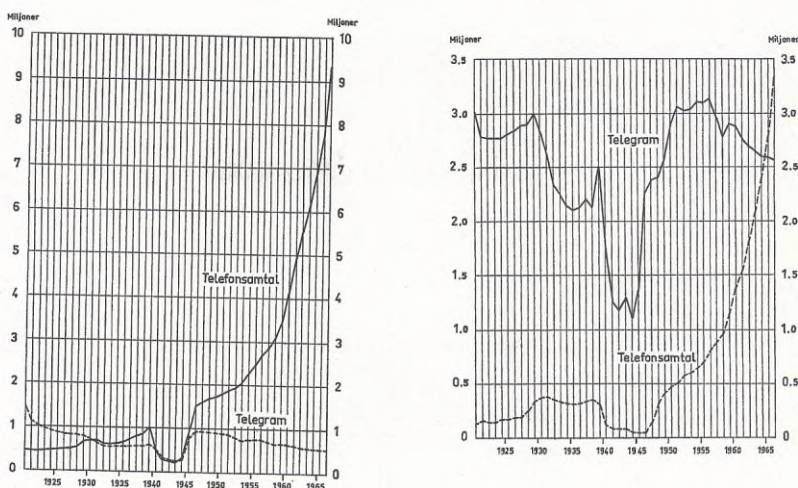


Bild 4. Det vänstra diagrammet visar telegram- och telefontrafiken mellan de nordiska länderna. Det högra diagrammet visar de nordiska ländernas telegram- och telefontrafik till länder utanför Norden. Bildkälla: Heimbürger *Nordiskt Samarbeta*.

Trekungamötena

Det första världskrigets utbrott blev indirekt upptakten till ett tätare skandinaviskt telesamarbete. Vid krigsutbrottet förklarade sig de skandinaviska länderna neutrala. Isolerade av ett Europa i krig såg de sig tvungna att närma sig varandra. På Gustav V:s initiativ manifesterades den skandinaviska neutraliteten och samhörigheten vid trekungamötet i Malmö i december 1914. Ett tätare samarbete inleddes – den s.k. praktiska nordismen. Kungamötet följdes upp av möten i Köpenhamn i november 1916 och senare i Oslo i april 1917.

I samband med dessa uppföljande kungamöten tog de tre länderna initiativ till överläggningar mellan utrikesministerier och teleförvaltningar. Motivet till dessa överläggningar var att göra telegraf- och telefoncensuren effektivare för att kunna skydda sig mot de krigförande ländernas propaganda. Det var också viktigt att säkerställa ett tillförlitligt informationsutbyte mellan länderna och därvid spelade teleförbindelserna en central roll. Representanter för utrikes- och justitieministerierna samt teleförvaltningarna träffades ännu en gång för fortsatta överläggningar i slutet av 1917 vid en konferens i Köpenhamn. Teleförvaltningarna tog tillfället i akt att internt diskutera rena telefrågor och ett gemensamt teleavtal utarbetades.⁷³ Den kan därför räknas som den första skandinaviska telekonferensen.⁷⁴

73. Hans Heimbürger, *Telefon, telegraf och radio 1903–1920*, Svenska telegrafverket: Historisk framställning, Band IV (Stockholm, 1953), 287f.

74. Heimbürger, 16ff.

De nordiska telekonferenserna

En koordinerande instans i form av telekonferenser hade således etablerats på ett initiativ från politiskt håll.⁷⁵ Teleförvaltningarna fann samarbetet vara värdefullt, och de beslöt fortsätta även efter första världskriget. För att illustrera kontinuiteten i mötesverksamheten är de skandinaviska/nordiska telekonferenserna under mellankrigstiden listade i Tabell 1.

Värdskapet för konferenserna cirkulerade mellan länderna. Vid konferensen 1925 deltog för första gången Finland och Island, och det skandinaviska samarbetet utvidgades till ett nordiskt. Vid de första nordiska konferenserna var Finlands och Islands deltagande av symbolisk art – Danmark, Norge och Sverige ville ha dem med för att kunna manifesteras nordisk enighet vid den internationella konferensen i Paris 1925 – men de kom senare att delta aktivt i telesamarbetet.⁷⁶

Konferensernas omfattning ökade med tiden. Vid de första telekonferenserna ingick mellan sex och nio deltagare. Från och med 1920-talets slut steg antalet till mellan tio och tjugو, för att under efterkrigstiden öka till mellan 25 och 35. Då omfattningen av samarbetet ökade tillsattes särskilda arbetsgrupper eller kom-

År	Ort	År	Ort
1917	Köpenhamn	1928	Oslo
1918	Stockholm	1930	Stockholm
1919	Stalheim och Nærland	1931, jan.	Köpenhamn
1920	Köpenhamn	1931, juni	Helsingfors
1921	Lysekil	1932	Oslo
1922	Köpenhamn	1935	Reykjavik
1924, april	Oslo	1936	Stockholm
1924, okt./nov.	Stockholm	1937	Skagen
1925	Köpenhamn	1938	Köpenhamn

Tabell 1. De skandinaviska och nordiska telekonferenserna under mellankrigstiden. Andra världskriget innebar ett uppehåll i samarbetet. Detta återupptogs 1946, och hölls från och med 1949 regelbundet vartannat år. Den 39:e och sista nordiska telekonferensen hölls i Stavanger 1979. Därefter omorganiserades samarbetet och en ny högsta instans, NORDTEL, tillkom. Källa: Heimbürger, *Nordiskt samarbete* och Lernevall & Åkesson, *Från myndighet till bolag, 1966-1993*.

75. Fram till 1947 var benämningen telegrafkonferenser. 1949 års konferens kallades för telegraf- och telefonkonferens. Efter denna – kort och gott – telekonferenser. Namnbytet indikerar också telegraffrågornas minskade betydelse. I framställningen används benämningen telekonferenser.

76. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 20.

mittéer för att fortlöpande behandla de ämnen som tagits upp vid konferenserna. Dessa pågick vanligtvis mellan tre till fem dagar. Atmosfären sägs ha varit otvungen och informell, och man kan förmoda att det gavs rikligt med tillfällen att diskutera frågor som låg utanför dagordningen.⁷⁷

Ett informellt samarbete tar form

Tidigare hade de skandinaviska telegraf- och telefonavtalen underställts respektive lands regering för godkännande. Det mildare politiska klimat som nu rådde mellan länderna innebar att teleförvaltningarna vid 1917 års konferens fick tillstånd att ingå avtal utan att regerings godkännande krävdes.⁷⁸

Den minskade politiska kontrollen möjliggjorde ett informellare samarbete, dvs. ett samarbete som inte direkt syftade till att ingå bindande avtal. Det hade formen av ett informationsutbyte mellan länderna, och de nordiska telekonferenserna blev det forum där idéer och nya teletekniska landvinningar diskuterades – t.ex. bildtelegrafen vid konferensen i Stockholm 1930.⁷⁹ Man samordnade sina argument inför internationella konferenser i syfte att uppvisa nordisk enighet och därmed få större gehör för sina ståndpunkter. Detta skedde t.ex. inför den internationella telekonferensen i Madrid 1932.⁸⁰

Allteftersom förtroendet växte mellan teleförvaltningarna ökade det informella telesamarbetet. År 1937 beslutades också att telefrågor av gemensamt intresse skulle utredas vid de nordiska telekonferenserna – informationsutbytet så att säga konstituerades. Omfattningen ökade: under slutet av 1940-talet började teleförvaltningarna informera varandra om planerade nationella kabelförbindelser, och från och med 1953 även om planerade internationella förbindelser. Andra exempel på upplysningar var utbildningsfrågor, planerade organisationsförändringar eller andra strukturella förändringar, erfarenheter av automatiserad trafik, orientering om datatransmission.⁸¹ Det omfattande informationsutbytet, och de täta kontakterna i form av de nordiska telekonferenserna, innebar en god kännedom om varandras prioriteringar och riktlinjer – de bidrog att forma ett gemensamt synsätt, vilket säkerligen underlättade framtida samarbetsinitiativ. En samarbetskultur hade grundlagts.

Samordning av det mellannordiska trafikflödet

77. Ibid., 24ff.

78. Heimbürger, *Telefon, telegraf och radio 1903-1920*.

79. Televerkets arkiv, Trafikbyrån 1896-1941, F IV b:4.

80. Ibid., F IV b:5.

81. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 32f.

De skandinaviska ländernas höga telefontäthet innebar att kapacitetsproblem uppstod. Efter första världskrigets slut var belastningen under dagtid över de dansksvenska telefonlinjerna så hög att endast hälften av alla samtal kunde komma fram.⁸² Att öka toppkapaciteten skulle innebära kostsamma investeringar i nya kabelförbindelser. Ett alternativ var istället att minska toppbelastningen, dvs. uppnå en jämnare belastningsfaktor, genom att införa tidsdifferentierad prissättning av trafikflödet.

Vid det konstituerande sammanträdet med CCIF i Paris 1924 föreslog därför Norge och Sverige (Danmark deltog inte i sammanträdet) införandet av nedsatta avgifter i syfte att uppnå jämnare belastningsfaktor. Den svenska teleförvaltningen utarbetade ett förslag som presenterades vid en konferens i Paris 1925. I det svenska förslaget ingick även detaljerade rekommendationer beträffande telefontrafiken. Dessa var baserade på de regler som införts för den skandinaviska trafiken efter 1920 års skandinaviska telegraf- och telefonavtal. I samband med förslaget infördes också tidsdifferentierad prissättning mellan Danmark, Norge och Sverige.⁸³ Förslaget accepterades i stort och infördes senare på internationell nivå.⁸⁴ De regler och den samordning av trafikflödet som tillämpats för mellanskandinavisk trafik blev sålunda i stor utsträckning förebild för den internationella trafiken.

Men förutom detta "load management"-baserade samarbete var ekonomiska drivkrafter var av begränsad betydelse för det nordiska telesamarbetet. De nationella telesystemen betraktades som respektive förvaltnings ensak, och det blev svårt att enas kring samordning som syftade till stordriftsfördelar, då detta hade krävt ekonomiska uppoffringar från någon part. T.ex. föreslogs vid telekonferensen 1917 att avräkning på mellanskandinaviska telegram skulle slopas. Men inte förrän 35 år senare – och då hade telegramtrafikens ekonomiska betydelse marginaliserats – kunde man enas om att slopa avräkningen.⁸⁵ Ett fördjupat samarbete krävde andra, mera visionära, drivkrafter. Det ska visa sig att dessa kom utifrån och var politiska till sin natur.

Avgiftsproblematiken

Internationella teletjänster var en viktig inkomstkälla för teleförvaltningarna och historiskt hade höga avgifter tagits ut för dem. En konsekvens av denna prispolitik var att de höga samtalspriserna för internationell trafik bildade ett hinder, en osynlig mur, för trafikutbytet mellan gränsregioner. Detta drabbade också den skandina-

82. Ibid, 42.

83. Beslutet innebar en betydande ökning av trafiken under den tid nedsättningen gällde. En viss minskning av toppbelastningen kunde också noteras. Heimbürger *Telefon, telegraf och radio 1921-1945*, 324.

84. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 131f.

85. Ibid., 176ff.

viska telefontrafiken. En asymmetri förelåg mellan de nationella och mellanskandinaviska taxorna, och detta blev mest uppenbart vid gränsområden. Till en viss grad hade detta uppmärksamats vid de första skandinaviska telekonferenserna, och i 1920 års telefonavtal hade nedsatta gränstaxor införts längs den norsk-svenska gränsen samt från svensk sida i Öresundsregionen (danskarna ansåg sig inte kunna acceptera den inkomstminskning som man befarade att en sänkning skulle medföra).⁸⁶

Efter det CCIF konstituerats började man reglera den internationella telefontrafiken, och de första taxerekommendationerna utfärdades 1926. Dessa sattes högt för att accepteras av alla medlemmar och den rådande prispolitiken fortsatte därmed.

De nordiska teleförvaltningarna valde att i största utsträckning följa CCIF:s rekommendationer. Följden av detta beslut var att taxorna höjdes kraftigt mellan gränsregioner. Reaktionen från allmänheten lät inte vänta på sig. Man reagerade särskilt mot avgifterna för samtal mellan Helsingborg och Helsingør. I en svensk tidning hävdades det sålunda att folk fann det lönande att ta färjan över till Helsingør för att telefonera därifrån. Vid den efterföljande nordiska telekonferensen i Oslo 1928 fann därför teleförvaltningarna klokast att återinföra nedsatta gränstaxor.⁸⁷

En "telepolitisk nordism" formas

De mellannordiska taxorna var dock fortsatt höga i förhållande till de nationella taxorna, och teleförvaltningarna utsattes för påtryckningar från olika intressegrupper för att sänka dem.⁸⁸ Vid ett möte 1935 mellan de nordiska ländernas delegationer för ekonomiskt samarbete diskuterades de mellannordiska taxorna. Delegationerna fann det viktigt att sänka dessa för att främja det ekonomiska och kulturella utbytet inom Norden. Uppfattningen vidarebefordrades till respektive lands regering. De nordiska teleförvaltningarna såg sig tvingade att agera för att förekomma politisk inblandning, och frågan togs upp vid en telekonferens i Reykjavik 1935.⁸⁹ En särskild taxekommitté för koordineringen av avgiftsnedsättningarna tillsattes, och vid en konferens i Stockholm efterföljande år beslutades om en generell taxesänkning för mellannordisk trafik.⁹⁰

Flera intressegrupper ansåg dock inte sänkningen vara tillräckligt stor – bland de högljuddaste var de nordiska tidningsutgivarnas förening – och år 1938 ställde dele-

86. Ibid., 128.

87. Ibid., 135f.

88. Ett samtal mellan Helsingborg–Helsingør var 1935 lika dyrt som ett samtal mellan Helsingborg och nordligaste delen av Sverige, *ibid.*, 141.

89. Televerkets arkiv, Trafikbyrån 1896–1941, F IV b:34.

90. Ibid., F IV b:36.

91. Ibid.

92. Televerkets arkiv, Ekonomibyran 1941–1967, F IV bö:1.

gationerna för nordiskt ekonomiskt samarbete krav på ytterligare taxenedsättningar.⁹¹ Man pekade på "nödvändigheten att åstadkomma alla lättnader till förmån för näringslivets utveckling i de nordiska länderna".⁹² Frågan behandlades av teleförvaltningarna vid en telekonferens i Köpenhamn samma år, och en ny taxekommitté tillsattes. Efter ett möte 1939 kom man överens om vissa taxesänkningar. Kriget kom dock emellan och dessa genomfördes först i samband med att det nordiska telesamarbetet återupptogs efter kriget.⁹³

Men trots flertalet taxesänkningar fortsatte avgifterna för mellannordisk trafik att vara betydligt högre än för inhemsk trafik. Till detta bidrog att Sverige (1938), Finland (1940) och Norge (1947) subventionerade långdistanssamtal i syfte att knyta samman de mest avlägsna delarna av respektive land.⁹⁴ Som ett exempel på asymmetrin mellan inhemska och mellannordiska avgifter kan nämnas att 1953 kostade ett treminuters telefonsamtal mellan Köpenhamn och Stockholm 3,75 svenska kronor, medan motsvarande samtal mellan Malmö och Stockholm kostade endast 1,70 svenska kronor.⁹⁵

Motsättningen mellan teleförvaltningarna å ena sidan, samt politiker och intressegrupper å andra sidan är tydlig. Teleförvaltningarna värnade om sin egen ekonomi och den inkomstbringande internationella trafiken ville man ogärna ge avkall på. Från politiskt håll betonades däremot telefontrafikens vikt för en ökad nordisk kulturell och ekonomisk integration, och taxesänkningar sågs som ett medel att uppnå detta. Lägre mellannordiska taxor, särskilt för gränsregioner, krävdes. De nordiska teleförvaltningarna tvingades lägga hänsyn till den egna ekonomin åt sidan för att tillmötesgå dessa krav.

Nordiska rådet träder in på arenan

Om konflikten mellan teleförvaltningar och politiska intressen var tydlig under mel-lankrigstiden, blev den än mer markerad under efterkrigstidens första tid. Vid 1950-talets början inleddes ett tätare samarbete mellan de nordiska länderna i samband med bildandet av den s.k. Nordiska parlamentariska kommittén för friare samfärdsel 1951, och Nordiska rådet efterföljande år. Kommittén bestod av representanter för parlamenten i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige, och dess uppgift var att utreda möjliga lättnader i samfärdseln mellan de nordiska länderna. Dess uppmärksamhet riktades bl.a. mot asymmetrin mellan inhemska och mellannordiska taxor.

Liknande tankegångar fanns inom Nordiska rådet och redan vid dess första session 1953 väcktes frågan om en nordisk post- och teleunion. Rådet ville införa en enhetlig prissättning på post- och teletjänster i Norden för att främja den nordiska integrationen. Eftersom Finland inte var medlem av Nordiska rådet – det blev man

93. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 141ff.

94. *Ibid.*, 147.

95. *Ibid.*, 148.

96. *Ibid.*, 147ff.

först 1955 – ombads den Nordiska parlamentariska kommittén för friare samfärdsel att, tillsammans med de nordiska teleförvaltningarna, utreda möjligheterna för ett intimare samarbete på teleområdet.⁹⁶

En nordisk post- och teleunion skulle innebära minskad eller förlorad autonomi för teleförvaltningarna, och i syfte att förekomma politisk inblandning sammanträdde dessa vid en telekonferens i Ribe redan samma år. En arbetsgrupp tillsattes för att utreda frågan, och resultatet som redovisades vid en extrainsatt telekonferens i Stockholm 1954 var en kompromisslösning. Genom kraftigt sänkta avgifter, i synnerhet gränsvgifter, tillfredsställdes Nordiska rådet och teleförvaltningarna undkom därmed kravet på en nordisk post- och teleunion.⁹⁷

Nordiska rådets initiativ innebar att asymmetrin mellan inhemska och mellannordiska taxor minskade. År 1967 stod de tidigare anförda taxeexemplen för telefonsamtal mellan Köpenhamn–Stockholm och Malmö–Stockholm i 2,55 respektive 2,25 kronor.⁹⁸

Slutsatser

Jag identifierar tre faktorer som centrala för den nordiska fasen. För det första bildades en koordinerande mekanism i form av de nordiska telekonferenserna. För det andra etablerades ett samarbete av informell karaktär. Tillsammans formade dessa två faktorer en samarbetskultur. För det tredje förelåg det en konflikt mellan teleförvaltningar och en telepolitisk nordism representerad av vissa politiska fraktioner och andra intressegrupper. Paradoxalt nog hade motsättningen en katalyserande verkan på telesamarbetet på så sätt att ett intensifierat telesamarbete tvingades fram från politiskt håll. Därmed gavs telesamarbetet en kontinuitet som annars sannolikt hade varit svår att upprätthålla. Grunden hade lagts för de samarbetsprojekt som skulle komma att realiseras i den tredje fasen av det nordiska telesamarbetet.

DEN GEMENSAMMA FASEN

Under 1950- och 1960-talen utvecklades ny överföringsteknik som gjorde telefonsystemen globala. Transatlantiska telefonförbindelser drogs med hjälp av undervattensförstärkare, och mindre än ett decennium senare skickades telefonsamtal och rörliga bilder över världen via telesatelliter.

Telesystemens ständiga expansion och de nya tekniska landvinningarna ledde till att kostnaderna för nya system och anläggningar ökade. I många fall rädde det också en osäkerhet om förväntningarna på de nya systemen. Skulle trafikunderlaget vara tillräckligt för att täcka kostnaderna? Var man säker på att tekniken inte led av

97. Televerkets arkiv, Ekonomibyrån 1941–1967, F IV bö:10.

98. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 160.

”barnsjukdomar”? Skulle man investera nu, eller måhända vänta in nyare och bättre teknik? Ett sätt att överkomma eller minska denna osäkerhet, som kännetecknar tekniska systems etableringsfas, var samverkan.

Problematiken blev särskilt iögonfallande för små länder, och det nordiska telesamarbetet, som till största delen varit inriktad på de institutionella och ekonomiska villkoren för mellannordisk trafik, tog därför delvis nya former. Telesamarbetet utsträcktes nu till gemensamma ekonomiska åtaganden avseende internationella förbindelser, för att senare utvidgas ett tekniskt och kunskapsrelaterat samarbete. Tanken på ett samgående kring större projekt var inte ny. Så tidigt som vid telekonferensen i Reykjavik 1935 hade de nordiska teleförvaltningarna diskuterat möjligheten av en gemensam nordisk-engelsk kabel.⁹⁹ Stor vikt hade också lagts på ett enigt nordiskt uppträdande vid internationella konferenser, och en samordning av argument hade varit ett stående inslag i det nordiska telesamarbetet sedan 1920-talet. Men det var först under slutet av 1950-talet som ett samgående kring gemensamma projekt realiserades. Det är därför inte obefogat att tala om en ny fas i telesamarbetet – den gemensamma fasen.

De transatlantiska kabelförbindelserna

Reguljär radiotelefontrafik över Atlanten hade funnits sedan 1927. De nordiska länderna upprättade transatlantiska radiotelefonförbindelser vid 1940-talets slut.¹⁰⁰ Ett problem med dessa var att de tidvis omöjliggjordes på grund av atmosfäriska störningar.¹⁰¹ Ett annat problem var att det tillgängliga frekvensutrymmet för radiotelefoni i etern var begränsat, vilket försvårade möjligheten att utöka antalet förbindelser. Under 1950-talet utvecklades teknik för att förstärka signaler i undervattenskablar och detta möjliggjorde telefonsamtal över mycket långa avstånd. Den första transatlantiska telefonkabeln, Trans-Atlantic Telephone 1 (TAT-1), utlades 1956 mellan New Foundland och Skottland (se Bild 5), och tillkom i samarbete mellan American Telephone & Telegraph Co (ATT), Canadian Overseas Telecommunication Corporation (COTC) och British Post Office (BPO). Kapaciteten var modest – TAT-1 rymde 36 telefonkanaler.¹⁰²

Ett ekonomiskt samarbete grundläggs

99. Televerkets arkiv, Trafikbyrå 1896–1941, F IV b:34

100. Heimbürger, 61.

101. Böjningsfenomen i atmosfären påverkar vågutbredningen. Dessa varierar med årstid och tid på dygnet.

102. Heimbürger, 61f.

Mängden trafik var till en början alltför obetydlig för att de nordiska teleförvaltningarna skulle finna det lönsamt att lägga ut egna kablar, eller ens hyra separata förbindelser i de existerande kablarna. Ett samgående skulle vara ekonomiskt fördelaktigt, och Danmark, Norge och Sverige beslöt att hyra en gemensam telefonförbindelse i TAT-1. BPO förvaltade transittrafiken över TAT-1 sträckan mittsjöss Atlanten–mittsjöss Engelska kanalen och var därför de skandinaviska teleförvaltningarnas förhandlingspartner. Som villkor ställde BPO att de skandinaviska länderna skulle garantera en viss minimitrafik, och om detta inte kunde uppfyllas skulle en så kallad garantifyllnad betalas. Teleförvaltningarna i Danmark, Norge och Sverige kom sinsemellan överens om hur en eventuell garantifyllnad skulle fördelas, samt att Finland skulle få utnyttja förbindelsen utan att delta i eventuell garantifyllnad. Det beslöts att förbindelsen skulle avslutas i Köpenhamn och att anslutningsförbindelser skulle gå till Oslo och Stockholm. Men trafiken ökade snabbt och någon garantifyllnad blev aldrig aktuell. Istället uppstod ett behov av högre kapacitet, och när TAT-1:s kapacitet fördubblades 1958 drogs därför direkta förbindelser till Oslo och Stockholm.¹⁰³ Utvecklingen gick fort: Sverige förfogade 1963 över fem egna förbindelser med USA, Danmark och Norge vardera över tre, och trafiken hade tiodubblats sedan den första transatlantiska telefonkabeln.¹⁰⁴

Samarbetsmönstret upprepades vid anslutningen till den av Storbritannien och Kanada under 1961 gemensamt utlagda kabeln, Canadian Trans-Atlantic Telephone (CANTAT). Kapaciteten uppgick till 60 telefonkanaler. Telefontrafiken mellan de nordiska länderna och Kanada var inte större än att en förbindelse var tillräcklig, och teleförvaltningarna enades om att införa samma arrangemang som tidigare hade funnits för trafik med USA över TAT-1, dvs. gemensamt utnyttjande av en förbindelse. Denna erhöles i slutet av 1961 och hyran av förbindelsen fördelades mellan Danmark, Finland, Norge och Sverige.¹⁰⁵

Etablerandet av nya kabelförbindelser var ofta förknippat med en stor ekonomisk osäkerhet: dels var de initiala investeringarna höga, dels var trafikunderlaget osäkert – man kunde inte veta om trafiken skulle motsvara prognoserna. Genom teleförvaltningarnas samarbete minskades inte bara osäkerhetsmomenten, det innebar också ett snabbare agerande eftersom ett tillräckligt trafikunderlag för direkta förbindelser inte behövde avvaktas. När trafiken ökade så avvecklades de gemensamma förbindelserna och direkta förbindelser drogs istället till varje land. Detta pragmatiskt inriktade samarbete, där alla parter var vinnare, var viktigt för de nordiska tele-systemens expansion.

Det ekonomiska samarbetet systematiserades och ökade i omfattning. Vid den nordiska telekonferensen i Ronneby 1965 tillsattes en arbetsgrupp för att undersöka möjligheten av upprättandet av ett poolsystem för den transatlantiska trafiken.

103. Ibid., 62.

104. Ibid., 64.

105. Ibid.

Detta innebar att varje land hade separata transatlantiska telefonförbindelser, men att ett visst antal linjer sammanfördes för gemensamt bruk i en telefonpool. De samtal som inte fick plats på direktlinjerna kopplades upp mot telefonpoolen. Genom ett samgående kring en telefonpool kunde belastningsfaktorn hos de befintliga förbindelserna maximeras och behovet av nya förbindelser minskade. Upprättandet av ett poolsystem kan därmed ses som en form av "load management". Teleförvaltningarna räknade med att spara tolv telefonförbindelser med poolsystemet. År 1967 beslöts att poolcentralen skulle placeras i Köpenhamn.¹⁰⁶

Telesatelliterna tar plats

Under 1960-talets första år inleddes försök med telesatelliter i amerikansk regi. Ett syfte var att upprätta satellitlänkförbindelser mellan Nordamerika och Västeuropa för överföring av telefontrafik och TV. Trots att nya transatlantiska kablar tillkommit – den senaste i raden var TAT-4 som togs i bruk 1965 – förelåg det en omedelbar kapacitetsbrist.¹⁰⁷ Den första satelliten för kommersiell trafik, Early Bird, sköts upp av USA 1965. Kapaciteten var 240 telefonkanaler.¹⁰⁸ För att kommunicera med satelliterna byggdes europeiska jordstationer i Storbritannien och Frankrike under 1962, samt under de två följande åren även i Italien och Västtyskland.¹⁰⁹

Telesatellitssystemen var internationella till sin karaktär, och ett samarbetsorgan på internationell nivå var nödvändigt för att koordinera dem. På amerikanskt initiativ bildades 1964 the International Telecommunications Satellite Organisation (INTELSAT). Organisationen fungerade som ett konsortium för telesatellitssystemets delägare, och gav samtidigt namn åt satellitssystemet och dess satelliter.¹¹⁰

Den amerikanska dominansen aktualiserade frågan om Västeuropas roll i ett internationellt telesatellitssystem.¹¹¹ Den västeuropeiska kontextens betydelse är intressant. Hur bemöttes den amerikanska dominansen av INTELSAT från västeuropeiskt håll? Bidrog denna polarisering av organisationen till att det västeuropeiska tele- och rymdsamarbetet stärktes? För att komplicera bilden ytterligare bör det erinras att det kalla kriget dominerade världspolitiken under 1960-talet. Det kalla

106. Ibid., 66f.

107. Ibid., 104.

108. Ibid., 90.

109. Ibid., 89. Se också Nina Wormbs, *Genom tråd och eter: Framväxten av distributionsnätet för radio och TV* (Stockholm, 1997), 154 ff.

110. Wormbs, 157f.

111. Så tidigt som 1960 hade diskussioner inom CEPT kommit igång beträffande behovet av ett europeiskt samarbete kring dessa frågor, Heimbürger *Nordiskt samarbete*, 91.

112. Odd Arne Westad, "The new history of the cold war: Three (possible) paradigms", *Diplomatic History* 24 (2000), 556ff.

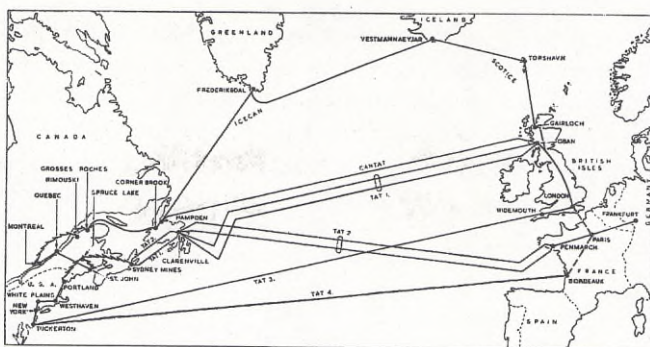


Bild 5. De transatlantiska kabelförbindelserna initierade ett ekonomiskt telesamarbete mellan de nordiska teleförvaltningarna. Bildkälla: Heimbürger, *Nordiskt samarbete*.

kriget bidrog till att stora summor av offentliga medel investerades i forskning och utveckling av elektronik och kommunikationer.¹¹² En angelägen fråga i sammanhanget är vilken roll utvecklingen av ett världsomspännande telesatellitssystem utgjorde i detta storpolitiska spel. Det är dock inte min ambition att utreda dessa frågeställningar här. Jag har närmast önskat antyda den intrikata politiska kontext som omgärdade telesatellitssystemen, och på så sätt gottgöra för den något förenklade bild den fortsatta framställningen ger.

Ett kunskapssamarbete inleds

Att något av de skandinaviska länderna på egen hand kunde följa med i utvecklingen av satellitbaserad telekommunikation var uteslutet. Förutom att initialkostnaderna var närmast oöverkomliga, så tillkom med de nya telesatellitssystemen kravet på teknisk kompetens. För att aktivt kunna delta i det internationella satellit-systemet krävdes stora kunskaper i den nya teknologi som satellitssystemen representerade, och de kunskaperna fanns inte tillgängliga inom Skandinavien.

Från skandinaviskt håll sågs därför två alternativ: antingen ett samarbete på västeuropeisk nivå via CEPT eller också ett aktivare skandinaviskt samarbete kring telesatellitfrågorna.¹¹³ Genom det ekonomiska samarbete som inletts under 1950-talet hade man god erfarenhet av gemensamma projekt och att utsträcka samarbetet till telesatellitfrågor ansågs inte orealistiskt.

På initiativ av chefen för den svenska teleförvaltningen, Håkan Sterky, bildades 1961 den Skandinaviska telesatellitkommittén (STSK). Denna bestod av tekniska specialister under ledning av Sterky och dess uppgift blev att studera de praktiska, tekniska och ekonomiska aspekterna av satellitkommunikation. Kommittén tog ini-

113. Heimbürger, 92.

114. Ibid., 93f.

tiativ till en gemensam skandinavisk försöksstation för satellitkommunikation. Motivet var framförallt att bygga upp ett kunnande om den nya tekniken.¹¹⁴

Försöksstationen förlades till Råö söder om Göteborg. En anledning till valet av plats var att den kunde uppföras i samarbete med Chalmers tekniska högskola som var i färd med att bygga ett radioteleskop där. Försöksstationen invigdes hösten 1964.¹¹⁵

En nordisk jordstation

På den västeuropeiska arenan, inom CEPT-samarbetet, hade frågan om gemensamt ägande av de existerande europeiska jordstationerna diskuterats under 1964. Vid detta tidiga stadium av satellitsystemens framväxt fanns jordstationer i Frankrike, Italien, Storbritannien och Västtyskland och detta innebar en kraftig överkapacitet. Att äga en jordstation hade blivit en nationell prestigefråga. Eftersom kostnaderna steg med antalet jordstationer såg CEPT det som angeläget att motverka denna trend genom att samordna trafiken över de europeiska jordstationerna.¹¹⁶

Möjligheten att bli delägare var av stor vikt för små länder som de nordiska. De länder som redan hade upprättat jordstationer ställde sig motvilliga till förslaget, och istället erbjöd dessa småstaterna att köpa nyttjanderätt i jordstationerna.¹¹⁷ Nyttjanderätt var en form av begränsat delägarskap. Man hade rätt att bruka jordstationen, men inflytandet över den tekniska och kommersiella driften av jordstationen var obetydlig. Detta var en tydlig indikation på att ett europeiskt telesatellitsamarbete skulle komma att styras av de stora länderna med redan investerat kapital i anläggningar, och en orsak till att de nordiska länderna började att planera för en nordisk jordstation.

Men en nordisk jordstation var vid denna tidpunkt ett alltför stort steg och därför slöts 1965 ett avtal mellan de skandinaviska teleförvaltningarna och BPO om köp av oinskränkt nyttjanderätt i den engelska jordstationen vid Goonhilly Downs i Cornwall. Avtalet slöts med förbehållet att det inte skulle hindra någondera av parterna att anlägga andra jordstationer, och därmed hölls dörren öppen för en framtida nordisk jordstation.¹¹⁸

Vid den nordiska telekonferensen i Ronneby 1965 beslöt teleförvaltningarna att bilda ett permanent telesatellitråd, det Skandinaviska telesatellitrådet (STSR). Rådet var tänkt att fungera som en överordnad instans vid satellitfrågor. Generaldirektör-

115. Ibid., 91ff.

116. Ibid., 116f.

117. Ibid., 120f.

118. Ibid., 120ff.

119. Ibid., 110.

120. Ibid., 120ff.

erna för de skandinaviska teleförvaltningarna ingick i rådet. Dess första uppgift blev att 1965 tillsätta en utredning om en nordisk jordstation för kommersiell trafik.¹¹⁹ Finland anslöt sig 1967 till telesatellitesamarbetet. Därmed skiftade STSK namn till NTSK, och STSR skiftade likaledes namn till NTSR.¹²⁰

Under 1966 lade STSK fram en rapport som beslutsunderlag för en nordisk jordstation. Kommittén pekade på ett antal fördelar med en egen station. Den brittiska jordstationen var dyr i drift och på längre sikt skulle en nordisk jordstation vara lönsam. En annan faktor som talade för en nordisk jordstation var att de nordiska länderna endast hade nyttjanderätt, och därmed inget reellt inflytande på driften av stationen i Goonhilly Downs. Kommittén ansåg dessutom att en jordstation lokaliserad till Norden skulle innebära att en större frihet att anpassa denna till det nordiska trafikmönstret. Vidare, argumenterade man, så var de trafikprognoser som fanns att tillgå ytterst osäkra, och om trafiken ökade kraftigt skulle den brittiska stationen överbelastas och en nordisk jordstation ändå behövas för att ta hand om den ökande trafiken. Slutligen, om de nordiska länderna med en jordstation etablerade sig som en del av det internationella telesatellitesystemet, skulle det innebära ett ökat inflytande på det internationella rymdsamarbetet.¹²¹

Förutom dessa tämligen renodlade teletekniska och telepolitiska argument, framhölls också, vid den nordiska telekonferensen i Aavaranta 1967, den industripolitiska dimensionen av ett aktivt deltagande i satellitsamarbetet. Det poängterades att frågan om en nordisk jordstation måste ses ur ett bredare perspektiv och att det därför var rimligt att ta hänsyn till industrins, den tekniska forskningens och statsfinansernas intressen, samt till allmänna utrikespolitiska förhållanden.¹²² Detta antyder att hänsyn även togs till yttre faktorer, och pekar på att samarbetet i hög grad var samhällsorienterat.

År 1969 fattades det slutgiltiga beslutet om upprättandet av en nordisk jordstation bekostad och ägd gemensamt av Danmark, Finland, Norge och Sverige. Ågarfördelningen var följande: Danmark 24 %, Finland 10 %, Norge 24 % och Sverige 42 %.¹²³ Jordstationen förlades till Tanum på svenska västkusten som därmed blev navet för den nordiska telesatellittrafiken. Placeringen motiverades dels av de goda radiotekniska förhållandena där, dels att det var nätekoniskt fördelaktigt eftersom stationen skulle ha förbindelser med Helsingfors, Köpenhamn, Oslo och Stockholm.¹²⁴

Stationen i Tanum invigdes 1971. Den ingick i Intelsatsystemet och stod i kontakt med en av dess satelliter, INTELSAT IV.¹²⁵ Den kunde i princip byta information med alla andra jordstationer som satelliten kommunicerade med. Trafiken

121. Televerkets arkiv, Ekonomibyrån 1941–1967, Satellit- och jordstationsärenden, F IV cf:9

122. Ibid., F IV cf:17.

123. Lernevall & Åkesson, *Från myndighet till bolag*, 1966-1993.

124. Ibid.

125. Ibid., 744.

126. Wormbs, *Genom tråd och eter*, 164.

127. Lernevall & Åkesson, *Från myndighet till bolag*, 1966-1993.

dominerades dock av telefonsamtal med Kanada och USA.¹²⁶ För den dagliga driften av stationen stod den svenska teleförvaltningen. Men för alla större beslut upprättades en styrelse, Tanumstyrelsen, där samtliga deltagande teleförvaltningar var representerade.¹²⁷

Trafikmängderna ökade, och Tanumstationens kapacitet byggdes ut med en andra antenn vid 1970-talets slut och ytterligare en vid 1980-talets slut. De stora trafikvolymerna ändrade de ekonomiska förutsättningarna för en gemensam drift, särskilt som både Danmark och Norge hade byggt egna jordstationer för maritim satellittrafik under 1970- och 1980-talen.¹²⁸ De fann därför lönsamt att bygga egna antenner för Intelsatsystemet. Dessa förlades till jordstationen vid Blåvand på västra Jylland och jordstationen vid Eik nära Stavanger. Danmark och Norge lämnade därmed Tanumstationen 1990 som sedan dess ägs uteslutande av Finland och Sverige.¹²⁹

Notera hur mönstret från kabelsamarbetet upprepas vid etableringen den nordiska telesatellittrafiken: när den egna trafiken inte förväntades vara tillräckligt stor för att motivera en egen förbindelse gick man samman på nordisk nivå, varefter man övergick till separata förbindelser allteftersom trafiken ökade. Detta telesamarbete var till största delen ekonomiskt motiverat. Men under 1960- och 1970-talen hade kunskap om den alltmer avancerade teletekniken blivit nödvändig för att kunna delta i etablerandet av de nya telesystemen. Samarbetet fick därmed ytterligare en dimension i att inhämta det tekniska kunnande som krävdes för att kunna etablera och använda den nya tekniken.

Mot en gemensam standard?

Det ekonomiska, tekniska och kunskapsrelaterade samarbetet kring gemensamma projekt var ett viktigt steg i riktning mot en djupare integration av de nordiska telesystemen. Dels krävdes det att man enades runt en teknisk standard för jordstationerna, dels stimulerades ett visst mått av institutionell harmonisering länderna emellan i och med att gemensam drift och ägande krävde att lagar och regelverk jämkades samman. Jordstationerna var både en komplettering av existerande nationella telesystem och en del av ett nytt internationellt system. Därmed var de kopplade till en internationell standard. En intressant frågeställning, om än utöver artikelns ambitionsnivå, är i vilken utsträckning kopplingen till en internationell standard ställde nya krav på den tekniska och institutionella utformningen av de nationella telesystemen.

128. Ett internationellt system för maritim telesatellittrafik, INMARSAT, hade etablerats vid 1970-talets slut. Se Arne Råberg, *Internationellt telesamarbete 1966-1993* (Stockholm, 1997), 88ff., och Lernevall & Åkesson, *Från myndighet till bolag*, 163.

129. Lernevall & Åkesson, 163.

130. Heimbürger, *Nordiskt samarbete*, 98.

Det måste också noteras att det från amerikansk sida tidigt fästes stor vikt på att det skulle finnas ett enda världsomspännande telesatellitssystem, "a single global system". En omedelbart bakomliggande tanke var att en internationell koordinering och standardisering därmed lättare skulle kunna genomföras.¹³⁰ Att enbart standardiseringssträvanden låg bakom är dock en förenklad bild av situationen. Som jag tidigare berört var genomdrivandet av ett världsomspännande telesatellitssystem i amerikansk regi var sannolikt starkt politiserat. Det är inte ett orimligt antagande att genom utvecklingen av "a single global system" på USA:s villkor så skulle Sovjetunionen och östblocket kunna isoleras i ökad utsträckning.¹³¹ En tankegång som skulle kunna föras fram här är huruvida en hänvisning till standardiseringssträvanden rent faktiskt var ett sätt att avpolitisera, eller om man så vill – teknifiera, en så starkt politisk fråga som att kopplas till INTELSAT under det kalla kriget.

AVSLUTNING

Med artikeln har jag visat att det nordiska telesamarbetet formades av en mångfald faktorer och att vägen mot ett institutionaliserat telesamarbete inte var självklar. Att staka ut en enkel utvecklingslinje med tekniska, eller ekonomiska, faktorer som enda drivande krafter vore därför missvisande.

I titeln brukar jag metaforen "de små stegen" om det nordiska telesamarbetet. Jag vill därmed antyda att den institutionella plattform som bl.a. möjliggjorde utvecklingen av en gemensam mobiltelefonstandard i form av NMT, måste ses i ljuset av en lång och kontinuerlig samarbetsrelation uppbyggd i många små steg. Resultatet var en omfattande kännedom om varandras verksamheter och mål – en samarbetskultur hade etablerats. Detta gjorde att man inom ramen för det nordiska telesamarbetet kunde överbrygga de ekonomiska, institutionella, politiska och tekniska osäkerheter som var förknippade med etableringen av de nya komplexa telesystemen.

Men de små stegen var inte enbart en styrka. Ofta kan utvecklingen av ett system, eller en institutionell struktur, låsas in på ett spår som det är svårt att ta sig ur – det uppstår ett stigberoende. Telesamarbetet byggde på ett monopolistiskt system där teleförvaltningarna betraktade de nationella systemen som sin egen intressesfär. Detta synsätt förstärktes snarast av samarbetet. Något hårddraget innebar det att såvida inte en uppgörelse var fördelaktig för alla involverade parter så kom inte en lösning till stånd. En djupare integrering av de nationella telesystemen krävde att man

131. Odd Arne Westad uttrycker detta i allmänare ordalag: "there was the Western urge to isolate the Soviets, in part so that their political system would suffer from not having access to the newest [communication] technology", Odd Arne Westad, "The new history of the cold war", 558.

tog sig ur detta stigberoende. För detta hade ett stort steg, en vision, varit nödvändigt.

När telesektorn liberaliserades vid 1990-talets början innebar det att teleförvaltningarnas monopolställning upphörde. Därmed förändrades samarbetets förutsättningar. För att möta konkurrensen valde de att söka sig utåt istället för att fortsätta det nordiska telesamarbetet. Det svenska televerket tog det avgörande steget och bildade Unisource 1991 tillsammans med den holländska teleförvaltningen. Senare slöt sig Schweiz och Spanien till samarbetet. Det norska televerket, Telecom Finland och Tele Danmark följde efter och slöt 1994 ett omfattande samarbetsavtal med British Telecom. De nya allianserna innebar att det nordiska telesamarbetet i stort sett upphörde.¹³²

Det förefaller som om grunden för telesamarbetet rycktes undan när telemarknaden liberaliserades och därmed den institutionella strukturen förändrades. En berättigad fråga är också vad som gick förlorat när det en gång så omfattande och under lång tid uppbyggda samarbetet bröt samman. Hade det nordiska telesamarbetet verkligen spelat ut sin roll, eller hade det kunnat ta steget in i framtiden?

132. Claes-Fredrik Helgesson & Dimitrios Ioannidis, "Företagande i en föränderlig politisk miljö – Telia och staten vid ett näringspolitiskt vägskepp" i *Företag och marknader i förändring – dynamik i nätverk*, Lars-Gunnar Mattsson & Staffan Hultén, eds, (Stockholm, 1994), 31f. Se också Dimitrios Ioannidis, *I nationens tjänst?: strategisk handling i politisk miljö: En nationell teleoperatörs interorganisatoriska strategiska utveckling* (Stockholm, 1998), 140ff.

Thomas Kaiserfeld

TEKNIKHISTORIENS UTMANINGAR INFÖR FRAMTIDEN

Bakgrund

Att tala under en titel som "Teknikhistoriens utmaningar inför framtiden" inbjuder lätt till slagord och förenklade handlingsprogram: "Vi måste göra X!" (här får ni som ljudillustration tänka er ett förvånat mumlande) eller "Jag anser att vi bör expandera Y för att få mer Z!" (sorlande medhåll, spridda applåder). Innan jag ger mig in på att diskutera ämnet för dagen tänker jag därför kort beröra ett annat till viss del anslutande ämne, nämligen "Teknikhistoriens utmaningar i betraktande av ämnets historiografi". För som så många andra teknikhistoriker som föreläser för teknologer brukar jag ofta börja kurserna med att påminna om betydelsen av teknikhistoria. Uttrycket: "Om man vill se framåt, så måste man först se bakåt, annars får man se upp" kommer då väl till pass. Om dessa ord är värda att tas på allvar av blivande ingenjörer, så finns det knappast någon anledning att inte låta dem stå som ledstjärna även inför en sådan här församling.¹ Alltså vill jag först, innan jag identifierar och analyserar teknikhistoriens utmaningar inför framtiden, undersöka ämnets tillstånd idag och dessutom ge min bild av hur det har uppkommit. Med hjälp av de lärdomarna vill jag sedan angripa utmaningarna inför framtiden.

Låt mig börja med att teckna en ögonblicksbild.² Dagens teknikhistoria kan liknas vid ett stort och modernt köpcentrum. Här finns alla de stora affärskedjorna, exempelvis Social construction of technology (SCOT står det på en stor ljusskylt utanför kedjans samtliga filialer). I deras affärer hittar man främst historier om hur ny teknik utvecklas i förhandlingar mellan olika intressegrupper. En annan konkurrerande affärskedja inom samma kundsegment är Actor-network theory (här står det ANT på liknande ljusskyltar). Den har som gimmick att expediterna är robotar som inte kan skiljas från riktiga människor. Lite längre ned längs köpcentrals huvudgata (som för övrigt liknar avdelningen för teknik- och vetenskapshistorias

1. För en idéhistorisk exposé över möjligheterna till en tillämpningsbar historivetenskap, se: Reinhart Koselleck, "Historia magistra vitae: The dissolution of the *topos* into the perspective of a modernized historical process" (först utg. i tyskt original 1967), i: Koselleck, *Futures past: On the semantics of historical time*, (Cambridge, Mass., 1985), 21-38.

2. Redan före teknikhistorieämnets institutionalisering i USA under slutet av 1950-talet och fram till mitten av 1980-talet fanns en vildvuxen internationell debatt om ämnets innehåll och framtid. Sedan dess har dock inläggen blivit allt färre både i Sverige och USA. I Amerika beror förhållandet förmodligen på John M. Staudenmaiers uttömmande analys i frågan, se: John M. Staudenmaier, *Technology's storytellers: Reweaving the human fabric* (Cambridge, Mass., 1985). Ett viktigt undantag är dock David Edgerton, "From innovation to use: Ten eclectic theses on the historiography of techniques", Seminarium vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. Tekniska Högskolan, 3 april 1997.

korridorer och den glasade innergården här utanför), lite längre ned på denna huvudgata finns en annan stor kedja med andra sorters varor. Large technological systems kallas den och här säljer man mest olika typer av helhetslösningar på kritiska tekniska problem.

På köpcentrat och i de olika affärskedjornas lokaler finns gott om plats och hit är alla välkomna att vandra runt, oavsett om det bara gäller att fönstershoppa eller att göra större inköp (förutsatt förstås att du inte luktar sprit eller ser allt för sjaskig ut). Varorna som bjuds ut till försäljning är ofta av god kvalitet med priser som fastställts av leverantörerna. Kort sagt, du vet vad du får och till vilket pris (även om en del artiklar från SCOT-kedjan ibland kan dras med ett visst mått av relativism).³ Sällan eller aldrig hittar du något som överraskar. Allt är planerat och alla varor känns igen. Eftersom det inte ges någon prutmån görs affärerna upp lågmält och utan åthävor.

Jämför denna bild av teknikhistoria med den kaotiska marknadsplats som ämnet utgjorde innan det började institutionaliseras efter det andra världskrigets slut. Marknadsplatsen var ambulerande och utan att ha någon fast hemmahamn flyttade den mellan olika discipliner som historia, ekonomisk historia eller idéhistoria. Månglarna slog ibland till och med upp sina stånd och bodar inom sociologins rå och rör. Oavsett var marknaden hölls var här trångt om saligheten. Köpare och säljare var svåra att skilja från varandra, förutom de mest högljudda hökarna som gastade ut haranger om sina mest attraktiva varor. Här sålde Karl Marx sina teorier om dialektisk historietveckling och lite längre bort stod den mer lågmälda Max Weber och krängde avförtrollningsmedel. Kring handelsresanden Lewis Mumford samlades alltid stora skaror som var villiga att låta sig förföras av hans kluriga konstruktioner i sten-, trä- och kompositmaterial. Här rådde kaos, men den stora skillnaden mellan marknaden och senare tiders köpcentra var varorna som bjöds ut till försäljning. På äldre tiders teknikhistoriska marknadsplatser fanns ett långt vidare sortiment av mycket skilda kvaliteter och priset var alltid föremål för ett vilt köpslående. Här fanns de mest fantastiska varor för den som var villig att tro på det som månglarna utlovade. Men lika väl som man kunde göra ett rejält fynd löpte man alltid risken att bli lurad.

Poängen med dessa två liknelser är att dra uppmärksamheten till hur teknikhistoriens intellektuella innehåll har förändrats i och med att ämnet etablerades och institutionaliserades som akademisk forsknings- och undervisningsdisciplin. Först i USA under 1960- och 70-talen och något senare i Europa och Sverige.⁴ Det råder knappast någon tvekan om att ämnet har haft en enorm framgång i sin rent institutionella utveckling. Vid de flesta större amerikanska och europeiska universitet

3. Angående tillståndet inom socialkonstruktivismen, se: Wiebe E. Bijker, "Do not despair: There is life after constructivism", *Science, technology, & human values* 18 (1993), 113-138.

4. Svante Lindqvist, "Teknikhistoria som akademisk forskningsdisciplin", i: *Forskning i ett föränderligt samhälle: Stiftelsen riksbankens jubileumsfond 1965-1990*, Kjell Härnqvist & Nils-Eric Svensson, eds, (Hedmora, 1990), 398-417.

och tekniska högskolor finns ämnet företrätt antingen med egen forskarutbildning eller som en viktig komponent i något tvärvetenskapligt program. Dessutom finns en rad fasta forsknings- och undervisningstjänster. Det internationella samfundets (Society for the History of Technology, SHOT:s) möten drar numera flera hundra deltagare varje år. Samma utveckling syns i Sverige där det på bara tio år skapats två professurer, en forskarassistenttjänst (på Chalmers), två universitetslektorat (i Halmstad och Luleå) och en mängd doktorandtjänster. Detta förutom den handfulla teknikhistoriker som är verksamma vid Tema teknik och social förändring i Linköping.

Vad jag främst vill beröra här är dock hur denna för ämnet så lyckade institutionella utveckling fått återverkningar på det intellektuella innehållet. För det råder knappast någon tvekan om att de som tidigare sysslade med det som dagens institutionaliserade, professionaliserade och specialiserade teknikhistoriker nu i efterhand kallar för teknikhistoria—alltså äldre tiders teknikskildrare som ekonomhistorikern Abbott Payson Usher, arkitekturhistorikern Siegfried Giedion eller kulturhistorikern Lewis Mumford—ofta hade mycket vidare perspektiv och mer högtflygande tolkningsambitioner än dagens ämnesföreträdare med avlagd doktorexamen och forskarkarriärer i sikte.⁵ Den intressantaste teknikkritiken framförs inte längre av teknikhistoriker. Istället för att i skarp konkurrens och under osäkra förhållanden bjuda ut sina individuellt tillverkade varor i trängseln på en marknadsplats har dessa valt att mot centralt förhandlad månadslön sälja massproducerat gods till fasta priser i ett stort köpcentrum inom ramen för någon av de få skolbildningar som präglar ämnet.

Problemet

Teknikhistoriens viktigaste utmaning inför framtiden är alltså att utifrån de uppnådda institutionella positionerna återerövra marknadsplatsens kreativitet och experimentlusta. Framför allt gäller det för teknikhistoriker att återerövra viljan och modet att framföra nya tolkningar, oavsett om det sker i form av hypoteser, generaliseringar eller okonventionella berättarformer. Faktum är att sedan SHOT bildades i slutet av 1950-talet så har det inom teknikhistorien genererats ett förfärande litet antal genuint originella ämnesspecifika historiska tolkningar. En klar kandidat finns, Thomas P. Hughes teoribildning kring sociotekniska system som är lyckad så tillvida att den ger en oerhört kraftfull och på samma gång tankeväckande tolkningsram för ett tämligen vanligt kulturellt fenomen, nämligen upp-

5. Abbott Payson Usher, *A history of mechanical inventions* (Cambridge, Mass., 1929); Lewis Mumford, *Technics and civilization* (New York, 1934); Siegfried Giedion, *Mechanization takes command: A contribution to anonymous history* (New York, 1948). Se även: David McGee, "Making up mind: The early sociology of invention", *Technology and culture* 36 (1995), 773-801.

byggnaden och konsolideringen av olika sociotekniska system som tillverknings-system, transportssystem, kommunikationssystem o.s.v. I övrigt kan det dock konstateras att teknikhistorikers forskningsresultat sällan eller aldrig når utanför det egna köpcentrats parkeringsplats.

Sådana skolbildningar som exempelvis SCOT med begrepp som "heterogen teknik" eller Actor-network theory med begrepp som "actants" är i själva verket inget annat än sociologi tillämpad på tekniskt utvecklingsarbete. Samma sak gäller begreppet "styles of technology" som lånats in från konstvetenskapen eller teorier om teknik som symbolsystem som lånats in från lingvistik. ⁶ Ämnets stora svaghet idag är alltså frånvaron av ämnesspecifika begrepp och teorier. För att anlägga ett s.k. teknikhistoriskt perspektiv har det räckt med att nämna teknisk förändring som en faktor i förståelsen av olika sociala eller kulturella förändringsmönster. Teknikhistoriens lyckade institutionalisering i västvärlden har alltså ännu inte lett till lika framgångsrikt generaliserbara tolkningar som äldre tiders teknikskildrare förknippas med.

Ämnet har inte heller genererat perspektiv och synsätt tillämpbara inom andra forskningsfält i samma höga utsträckning som exempelvis litteraturvetenskap med sitt textbegrepp eller antropologin med kulturbegreppet, för att inte tala om sociologin med begrepp som profession, institution o.s.v. eller kvinnovetenskapen med genusbegreppet. Istället kan teknikhistorien här mer liknas vid sin spegelbild miljöhistorien som knappast heller nått särskilt långt i utvecklingen av generellt fruktbara begrepp. ⁷

Med några få undantag saknas alltså idag teoribildningar som är genuint teknikhistoriska och som samtidigt är attraktiva för andra samhällsvetare och humanister. För att i framtiden bättre nå ut till dessa måste teknikhistorien generera fler och bättre teorier och begrepp som inte bara beskriver eller generaliserar teknisk förändring i sig, utan som även begripliggör relationerna mellan teknisk förändring och andra typer av förändringsprocesser, sociala, kulturella eller ekonomiska. Utvecklingen av teorier och begrepp som inte bara är användbara, utan även attraktiva för humanister och samhällsvetare utanför teknikhistorikernas snäva krets, är ämnets stora övergripande utmaning inför framtiden.

6. Thomas P. Hughes, "Regional technological style", i: *Technology and its impact on society*, Sigvard Strandh, ed. Symposium No 1, Tekniska Museet (Stockholm, 1979), 211-234; Mikael Hård & Andreas Knie, "The grammar of technology: German and French diesel engineering, 1920-1940", *Technology and culture* 40 (1999), 26-46.

7. Urban Wråkberg, *Historieskrivningen kring förhållandet människa-natur*, Forskningsprogrammet Stella: Modern vetenskapshistoria, 1850-2000, Arbetsrapport 2, Avdelningen för vetenskapshistoria, Uppsala universitet (1994); Eva Jakobsson, *Miljö- och teknikhistoria: En forskningsöversikt*, Stockholm papers in the history and philosophy of technology, TRITA-HOT 95/1006, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. tekniska högskolan (1995).

För att framgångsrikt ta sig an den utmaningen räcker det inte med att komma med glada rekommendationer om möjligheterna till nya institutionella terrängvinster, något som var aktuellt för tio år sedan, men som idag inte längre berör det centrala problemet, alltså hur teknikhistorien bör revitaliseras internt.⁸ Istället måste ett ställningstagande för framtiden innehålla en kursangivelse för ämnets intellektuella utveckling. Faran är förstås att sådana lätt kan uppfattas som normerande eftersom de berör det allra personligaste hos en forskare, hennes idé- och tankeliv.

Samtidigt bjuder problemet en mängd intressanta lösningar. Jag skall här skissera mina idéer om vägen mot en rikare teknikhistoria. Först skall jag lösa de stora världsproblemen genom att diskutera vad jag kallar de lococentriska och tempocentriska utmaningarna. Sedan skall jag successivt ta upp allt svårare frågor i form av ämnets intellektuella och utbildningsmässiga utmaningar för att avslutningsvis diskutera den knepigaste frågan av alla, teknikhistoriens roll på KTH.

Den lococentriska utmaningen

Internationellt sett är teknikhistoriens främsta utmaning att häva koncentrationen till västvärlden, den s.k. lococentrismen, och ordentligt sprida ämnet till andra världsdelar. Detta kan förvisso ses som ett allmänt problem som gäller många andra human- och samhällsvetenskapliga ämnesområden. Samtidigt är en expansion av just teknikhistorieämnet till Latinamerika, Afrika och Asien särskilt angeläget eftersom många människor här kan antagas ha helt andra erfarenheter av teknisk förändring än de som gäller oss välmående vita. Om det alltså främst är ekonomiska och sociokulturella skäl som gör det svårt att sprida studiet av teknikhistoria utanför västvärlden, så är problemets konsekvenser främst intellektuella.

Kan de internationella organisationerna förmås att i ännu högre utsträckning stödja forskare från tredje världen, kommer detta att betala sig intellektuellt i form av ökade kunskaper om erfarenheter av teknik som gjorts under andra betingelser än de vi i västvärlden är vana vid. Den geografiska expansionen är alltså inget självändamål, utan nödvändig för att ge teknikhistorien det intellektuella underlag som ämnet behöver för framtiden.

Den tempocentriska utmaningen

Ett annat led i försöken att expandera ämnets möjligheter att generera intressanta allmängiltiga utsagor om teknik och samhälle är att öka intresset för äldre tiders teknikhistoria. Inom ämnet finns nämligen en tilltagande fokusering på händelser och processer som ligger allt närmare vår egen samtid. På SHOT:s senaste årsmöte

8. Ett exempel på denna typ av mycket konkreta idéer om hur teknikhistorien i Sverige skulle kunna institutionaliseras som var aktuella för ett decennium sedan finns i: Mikael Hård, "History of technology in Sweden—A field with a future!?", *Polhem* 7 (1989), 164-182.

handlade exempelvis en tredjedel av de sammanlagt 31 sessionerna, och minst 57 procent av presentationerna, uteslutande om 1900-talet. Här kan det också tilläggas att inte en enda av presentatorerna angav någon institutionell hemvist utanför Nordamerika eller Europa.

Detta är en oroväckande utveckling eftersom den på lång sikt hotar att urvattna teknikhistoriens empiriska underlag. Ämnet måste breddas så att det handlar om fler tidsperioder än den vi själva lever i. Det låter sig exempelvis göras genom ett ökat samarbete med arkeologer som har närmast monopol på historieskrivningen som rör tidsperioder före medeltiden. Här finns samtidigt goda möjligheter till teoretisk inspiration.

Anledningarna till den ökade fokuseringen på nutid, den s.k. tempocentrismen, är främst institutionella. Det är nämligen långt enklare att finna finansiärer, såväl privata som statliga stiftelser och forskningsfinansierande myndigheter, för forskningsprojekt som tar sin utgångspunkt i vår egen tid och vår egen kultur. Här har de kraftigt begränsade fakultetsmedlen för teknikhistoria satt djupa, om än ej outplånliga, spår. Men om tempocentrismen är ett problem som uppkommit genom olyckliga institutionella förhållanden bör det bäst tacklas intellektuellt. Här är alltså förhållandena omvända i jämförelse med problemen att expandera teknikhistorien geografiskt.

Nyligen har Boel Berner föreslagit mer allmängiltiga beskrivningar av samspelet mellan teknisk förändring och andra samhällsprocesser med hjälp av längre tidsperspektiv.⁹ Hon pekar även ut farorna med en sådan strategi, nämligen att generella processer, förutom att vara syntetiserande, även kan bli allt för styrande ramar för motsägelsefulla och komplicerade skeenden. Berner drar ändå slutsatsen att det är mödan värt att försöka komma längre än de enskilda och isolerade fallstudierna. Det gör jag med. Och märk väl, precis som i fallet med den geografiska expansionen är detta inget självändamål. Återigen är det en nödvändighet för att ge teknikhistorien det intellektuella underlag ämnet behöver för framtiden. Att häva lococentrismen och tempocentrismen inom dagens teknikhistoria är alltså endast medel för att kunna revitalisera ämnet inför framtiden.

Den intellektuella utmaningen

Målet är istället en ökad syntetisering och en befrämjad begreppsutveckling inom teknikhistorien. Kanske kan här äldre teknikskildrare som fortfarande ständigt nämns i teknikhistoriens Hall of Fame fungera som inspiration. Tidiga tillskyndare av teknikhistoria som de franska annales-historikerna Marc Bloch och Lucien Febvre står också som ett slags monument över vikten av den breda beläsenheten,

9. Boel Berner, *Perpetuum mobile? Teknikens utmaningar och historiens gång*, Pandora-serien I (Lund, 1999), 210-213.

något som tycks bli allt ovanligare bland historiker av idag.¹⁰ Numera utmärker sig visserligen teknikhistoriker ofta som kännare av både teknik och kultur (inte för inte heter också SHOT:s tidskrift *Technology and culture*). Men kanske har detta förhållande gjort att vi ibland lutat oss tillbaka och t.o.m. backat för utmaningen att gå vidare och ständigt försöka inkorporera nya begrepp från främmande ämnesområden för att hela tiden utveckla vår egen arsenal av möjligheter att beskriva och analysera det empiriska materialet.

Att endast efterlysa en bredare beläsenhet bland teknikhistoriker är dock knappast särskilt konstruktivt. Sådana allmängiltiga uttalanden gäller ju samtliga samhällsvetare och humanister. Ändå tycker jag att teknikhistoriker alltför ofta har inriktat sina projekt på väl avgränsade fallstudier, entiteter i tid och rum där lokala färdigheter och praktiker lyfts fram. Mer sällan är forskningsproblemen formulerade utifrån mer universella drag i ingenjörsarbetet eller samspelet mellan teknisk förändring och historiska processer.¹¹ Sådana mer allmänna hypoteser och slutsatser medvetandegörs oftast först efter det att en fallstudie formulerats. Tyvärr innebär den nya forskarutbildningsreformen att koncentrationen på begränsade fallstudier förmodligen kommer att öka bland våra doktorander samtidigt som det finns ännu mindre utrymme för jämförelser med andra liknande fall i andra tider eller på andra platser.

Därmed har jag antytt en annan möjlig väg att vandra då det gäller att komma fram till en mer syntetiserande teknikhistoria, nämligen bredare anlagda empiriska undersökningar. Ett sätt att åstadkomma det är nationella jämförelser. Det omnämndes särskilt av 24 utländska teknikhistoriker redan då de för mer än tio år sedan tillfrågades om sin syn på hur teknikhistoria i Sverige borde bedrivas.¹² Ett annat sätt att bredda den empiriska basen som ofta diskuteras nu för tiden är användningen av alternativa typer av källmaterial som film eller artefakter. Gång på gång har det dessutom visat sig hur framför allt brett betraktade industrimiljöer, industriminnen, kan ge särskilt intressanta infallsvinklar på historia i allmänhet och teknikhistoria i synnerhet. Ytterligare en linje är att uppmärksamma tidigare sids-teppade sociala grupper. Triplettens "race, gender, class" har blivit ett begrepp inom anglosaxisk kulturvetenskap. Sådana breddningar är också i högsta grad aktuella för teknikhistorieämnet i Sverige, som alltså bör ansluta till bredare tendenser inom den internationella human- och samhällsvetenskapliga forskningen.

10. Lucien Febvre, "Reflexions sur l'histoire des techniques", *Annales d'histoire économique et sociale* 7 (1935), 531-535; Marc Bloch, "Technical change as a problem of collective psychology" (först utg. 1948), i: *Land and work in mediaeval Europe: Selected papers by Marc Bloch* (Berkeley, 1967), 124-135.

11. Edward W. Constant II, "Reliable knowledge and unreliable stuff: On the practical role of rational beliefs", *Technology and culture* 40 (1999), 324-357.

12. Hård, "History of technology in Sweden". Strategin har även framförts av Berner, *Perpetuum mobile*, 208-210.

Samtidigt som detta sägs är det viktigt att poängtera att det inte är fråga om att teknikhistorien skall lägga sig på rygg inför andra kulturvetenskaper. Vad jag propagerar för är istället fler tillfällen och möjligheter till inspiration i syfte att berika ämnet utan att för den sakens skull ämnets kärna, nämligen erfarenheter av teknik, hamnar ur fokus.

Den grundutbildningsmässiga utmaningen

En ökad syntetisering och begreppsgenerering bör inte bara ha som mål att öka ämnets relevans för humanister och samhällsvetare. Eftersom ämnet handlar om olika erfarenheter av teknik har den utveckling jag skisserat en minst lika viktig roll att spela i strävan efter att förbättra ingenjörsutbildningen och höja kompetensen i ingenjörssamfundet som helhet. De bästa ingenjörerna är nämligen dem med erfarenheter och självinsikt. Och vilket annat ämne kan på samma sätt som teknikhistorien fungera som erfarenhetsgenerator redan i de blivande ingenjörernas grundutbildning? (Frågan är retorisk och jag tänker alltså inte besvara den.)

Teknikhistoriens synteser och begrepp måste därför skapas med grundtanken att fungera som ögonlockslyftare både för humanister och samhällsvetare, men kanske framför allt för ingenjörer.¹³ På samma sätt som den riktigt goda konstvetenskapen eller litteraturvetenskapen inte glömmer bort de konstnärer eller de författare som studeras, får inte heller teknikhistorien glömma bort de uppfinnare och ingenjörer som sätts under lupp. En framtida utmaning för teknikhistorien på de tekniska högskolorna, men även på gymnasier och grundskolorna, är att göra ämnet relevantare i respektive kursplaner genom att lyfta fram både likheter och skillnader i erfarenheter av teknik.

Hur skall då detta mål kunna uppfyllas mer konkret i dagens undervisning? (Denna fråga är ej retorisk och den skall jag besvara.) Något som ofta diskuteras är möjligheterna att integrera teknikhistoria med olika former av problembaserad inläring (PBI). Detta är utan tvekan en mycket lovande utvecklingsmöjlighet och det är uppenbart för de flesta tillskyndare av PBI att undervisningsämnet teknikhistoria skulle ha mycket att tillföra kursplanerna. Det intressanta här är dock att teknikhistoriska komponenter i bredare upplagda PBI-baserade utbildningar även skulle kunna få intressanta återverknningar på teknikhistorieämnets egna utvecklingspotential. Kraften är alltså inte enkelriktad på så sätt att teknikhistoria endast har något att tillföra kursplanerna i ingenjörstudier. I och med att ingenjörstudier på olika nivåer angriper socioekonomitekniska problem kommer de säkerligen också att bidra till den kakafoni av perspektiv och röster som jag anser att teknikhistoria i framtiden bör utgöra. På så sätt blir PBI-baserade kursplaner med

13. Urban Wråkberg, "Betydelsen av teori- och metodutvecklingen inom historieskrivningen för undervisningen i ämnet teknikhistoria", *Polhem* 8 (1990), 189-199.

en teknikhistorisk komponent i högsta grad intressant även för teknikhistorien som forskningsämne.

I väntan på bredare PBI-baserade kursplaner är det dock rimligt att vi här på Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria i större utsträckning än tidigare strukturerar åtminstone några grundutbildningskurser efter begrepp som bättre ansluter till teknologernas vardag på KTH. Om vi tidigare har tagit upp 70-talsdoftande teman som "sociala och kulturella konsekvenser av teknisk förändring" eller "uppkomsten och utvecklingen av jordbruk", ja vore det i så fall inte rimligare att i framtiden tematisera åtminstone några av kurserna efter begrepp som t.ex. "Ingenjörarbetets miljöer" med frågor om i vilka fysiska och sociala rum ingenjörers och teknikers kunskaper samlas och produceras?¹⁴ Ett annat sådant tentativt tema är "Ingenjörsvetenskapens förtroendeskapande åtgärder" om hur tekniker kommer överens om att vissa problemlösningar är att föredra framför andra. När och varför anses t.ex. ett test vara avgörande och vad händer då testresultaten är tvetydiga?

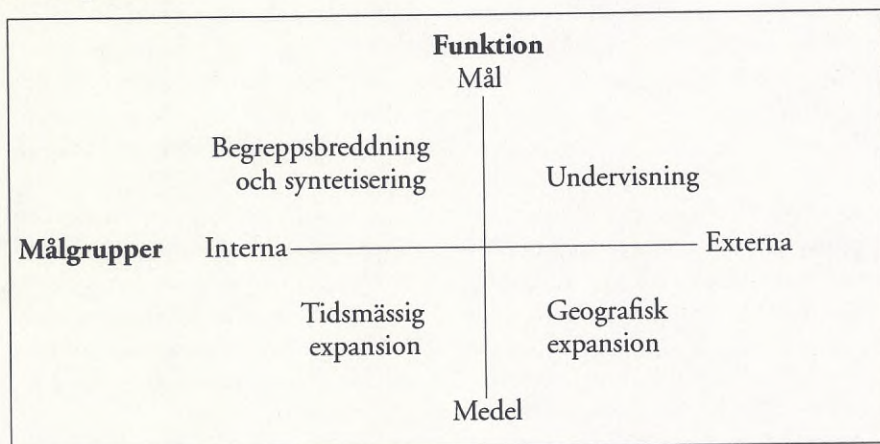
Det här är bara två exempel som ändå bör räcka för att illustrera hur jag tänker mig att grundutbildningskurser i teknikhistoria i framtiden skall kunna göras mer lockande för teknologer och samtidigt knyts närmare till den verksamhet som de sysslar med den största delen av sin tid här på KTH. Det handlar alltså enligt min mening om att krympa klyftorna mellan teknikhistorieämnet och ingenjörsutbildningens centralare kursplaner, utan att för den sakens skull göra avkall på de perspektiv som en kurs i teknikhistoria kan och bör bestå med.

Men det finns även en annan utmaning för teknikhistoria som ett grundutbildningsämne. Hittills har ämnet varit relativt framgångsrikt på Sveriges tekniska högskolor. Fortfarande är det dock ett alltför sällsynt inslag i olika grundutbildningar i humaniora och samhällsvetenskap på universiteten. Förre professorn i teknikhistoria här på KTH, Svante Lindqvist, försökte under 1980-talet etablera ett samarbete med Avdelningen för idéhistoria vid Stockholms universitet. Sedan dess har den Avdelningen fått en ny professor, Bo Lindberg. Som veckopendlande göteborgare bör han vara intresserad av samarbetspartners i grannskapet, inte minst i det hårdnande ekonomiska klimatet som universitetens humanistiska och samhällsvetenskapliga institutioner åtminstone för tillfället får känna på. Som de tidigare utmaningar jag skisserat handlar det inte heller här om något självändamål. Förmodan är att universitetsforskare och -studerande som läser universitetskurser i teknikhistoria i förlängningen skall kunna bidra med sina röster i den kakafoni av perspektiv som jag anser att teknikhistoria i framtiden bör utgöra.

14. Begreppen hämtade ur kursbeskrivningen: "4K1401 Teknikhistoria, allmän översikt, 4 poäng", *TMS Kurser 1999/2000*, Kungl. Tekniska Högskolan (1999), 37.

Slutsatser

Dessa utläggningar om teknikhistoriens utmaningar inför framtiden kan sammanfattas i form av ett fyrfältsdiagram där utmaningarna delas upp i dels mål och medel, dels utmaningar som externa och interna med avseende på teknikhistorikernas krets. Till viss del går kategorierna också i varandra. Exempelvis framstår förbättringar av teknikhistorisk forskning och undervisning som de två övergripande målen i fyrfältsdiagrammet medan jag även har försökt argumentera för att effektiva undervisningsformer kan vara ett sätt göra teknikhistorien till ett heterogent forskningsämne.



Graf 1. Teknikhistoriens utmaningar inför framtiden sorterade enligt sina funktioner och målgrupper.

Säkert finns idag teknikhistoriker som med förfäran ryggar för en ökad heterogenitet och dess sinnebild, den kaotiska marknadsplatsen med sina rörliga priser och osäkra avyttringsvillkor. Kanske ser de här ett hot mot den stabilitet som ämnesföreträdare under de senaste decennierna lyckats bygga upp. Själv är jag dock övertygad om att marknadsplatsens strategiska läge i skärningen mellan floden Historia och den outsinliga handelsvägen Techne för alltid utgör en tillräcklig garant för att platsen skall förses med nya försäljare och kunder som är villiga att utbyta varor. Teknikhistoriens främsta bärkraft ligger nämligen just i växelverkan mellan insiktsfullt formulerade erfarenheter av teknik som infattats i varsamt frammejslade berättarstrukturer.

Hur teknikhistoria internationellt och i Sverige än breddas är det viktigt att i framtiden få till en kakafoni av perspektiv och röster, en heterogen samling kring teknik, människor och berättelser. Att tillhandahålla kunskaper och analysverktyg för denna samling måste inte bara vara målet för varje forskarutbildning. Det måste även vara målet för ämnesutvecklingen i stort.

Kristian Hvidtfelt Nielsen

Some comments on the history of technology

An interview with John Staudenmaier, SJ

In this article, based on an interview by the author on August 17 1999 at the Nordic Ph.D. summer school The Big Picture in Bjerringbro, Denmark, Prof. John M. Staudenmaier, SJ makes some comments on the history of technology.* Reflecting upon, among other things, recent developments within the field, best practice of *Technology and culture* authors, and the toxicities of the master narrative of Western technology, Staudenmaier argues for a broadening of methodological positions from which to study the history of technology. In particular, Staudenmaier says, there is a need for scholars to leave their own cultural origins and engage themselves in non-Western perspectives. Searching new ways to tell stories about technological change, we might be able to widen our common understanding of what technology is.

Professor John M. Staudenmaier, SJ is the current editor of *Technology and culture* (T&C), the international journal of the Society for the history of technology (SHOT). He has authored the well-known, award-winning book *Technology's storytellers: Revealing the human fabric* (1985), analyzing the first twenty-five years of SHOT scholarship, and many articles about the history of technology. Currently, he is completing an engineering ethics textbook, a biographical interpretation of Henry Ford's ambiguity about the modernistic aesthetic of technological progress and an update of his 1985 book. This summer, Staudenmaier lectured at the Nordic Ph.D. summer school in the history of technology, called The Big Picture, that took place August 12-18 1999 in the town of Bjerringbro, Denmark. At the summer school, nineteen Ph.D. students from Norway, Sweden, Finland, and Denmark engaged in a dense program of lectures and discussions with a group of international scholars including, in addition to Staudenmaier, professor Mikael S. Hård of Technisches Universität Darmstadt, professor Helge Kragh of the University of Aarhus, professor Thomas J. Misa of Illinois Institute of technology, and professor Ulrich Wengenroth of Münchener Zentrum für Wissenschafts- und Technikgeschichte. The school was generously funded by NorFa - the Nordic academy for advanced study - and excellently organized by a group of Danish scholars headed by Keld Nielsen of the Danish museum of electricity in Tange.

*I wish to thank Professor John M. Staudenmaier for agreeing to an interview, and for valuable proofreading.

The professional status of SHOT

According to Staudenmaier's 1985 book *Technology's storytellers*, by the end of its second decade SHOT and its journal had settled into a pattern of sustained membership growth and modest fiscal security, and they had moved more and more in the direction of a specifically historical community of scholarship. Today, more than twenty years later, Staudenmaier describes SHOT as a society expanding methodologically, geographically, and in age distribution.

- "Today, best practice is much complex than it was. Twenty years ago, SHOT was still overwhelmingly American, not only in terms of membership numbers but also in terms of mentality. At that time, the Western paradigm, namely, that technology is defined by the practice of people in Northern and Western Europe, in the United States, and in other places that begin to imitate their practice, was pandemic in the research choices of scholars in the field – the Western paradigm being a key component of the master narrative of autonomous technological progress, of course. So, by 1980, even though the contextual method was clearly the primary method being used by SHOT scholars, i.e. the integration of design constraints and contextual factors was understood by most people to be best practice in the field; even though quite a few authors had gone to some trouble to rebut the master narrative of progress in essays; and even though most members of SHOT would be very uncomfortable with the master narrative, nonetheless, this paradigm shaped their pattern of research topic choices. That's one big thing about twenty years ago. When I finished my book in 1984, I called attention to questions seldom asked in the articles of T&C. They had to do with perspectives of women, wage workers, and non-Westerners that you might exclude if the master narrative were true. Also, failure studies were rare, and there were virtually no critical analyses of capitalist ideology and worldview. If you take that as a starting point, SHOT, today, first of all, is asking a much broader array of questions than SHOT did twenty years ago. Certainly, the perspective of women is now powerfully represented and is getting stronger all the time. It is a vigorous source of creative scholarship on many fronts. Worker perspective is much healthier now than it was then, although it ebbs and flows in how often it turns up in scholars' frame of reference. That's in part because you have a whole new area of scholarship that is less about 'production' than it is about 'use'. And in those articles about 'use' it is not too surprising that the author hasn't followed the trail of act to the production site in the same article. Articles are short. Nonetheless, worker perspective is much more salient than it was."

- "There is much more cultural critique, and the critiques of capitalism are common place. And that is certainly not the only kind of critique going on. Furthermore, analyses of the cultural turn are clearly influencing a significant percentage of scholars, whether by that you mean sociological theories of which - probably, social construction, actor-network theory, and Anthony Giddens' theory of structuration are the most common - or you are talking about discourse analysis and semiotics. These things are now so common that the whole approach to telling the

story of technological matters is dramatically different than it was. It still falls into the frame of 'contextual' with one exception, and there is some debate about this: Some people are so concerned about treating technological design as a constructed outcome that they sometimes bypass paying attention to the engineering processes by which a technical design comes to be the way it is, critical judgement about what is and is not possible. We see some debate about this in the field. Still, one big difference is that SHOT, today, as a whole body, has a much more diverse array of methodologies and definitions of what good history of technology is."

- "A second big difference is geographical, both in terms of choice of subject matter and in terms of place of origin of authors. SHOT, today, is considerably more international than it was twenty years ago. We have gone from eighty-three percent of all the authors in the first twenty-five years being from the United States down to seventy. And I'd say that there is good evidence that that number will grow smaller still as you have an increasing amount of energy in many parts of Europe and also in Japan. Not too many other places yet but, who knows, in the next few years... The graduate programs that have emerged in Europe are changing the landscape and the geographical profile of the field. Here, you have new energy coming in. In particular, in Sweden, the Netherlands, and Germany, Norway, Denmark and Finland. Things stay about the same, and relatively healthy, in Great Britain. But, there is a lot of new money supporting graduate studies in these places, which means that there are a whole host of people now thinking about these matters from starting places that are quite different than twenty years ago. That, in itself, changes things."

- "There is a growing - but for my taste that is growing too slowly - awareness that the definition of technology that links it with Western technology is defective. And that the only way you remedy that defect is by doing history that addresses non-Western actors. There is still very little of that, and we have only had a few manuscripts in my years in which some of the important are non-Western voices. Very few such. I think it is the biggest single blind spot in the field, this Western myopia. That has not much changed by bringing in people from Scandinavia, the Netherlands, and Germany. They are Euro-centric by and large, these voices. So, you now have a tendency to counterbalance America-centric with Euro-centric. I am still waiting for more scholars - and I think they are going to be almost exclusively younger scholars - who are alert to these matters. I am looking for younger scholars to take a leap out of their own cultural origin and into some other place and try to tell stories from other perspectives. But that's still kind of thin."

- "A third change is how successful SHOT has been, as an organization, in encouraging young scholars to become active in the field. SHOT invests a great deal of money supporting travel and supporting research for graduate students. If you look at it as a percentage of its overall resources, it is an extraordinary amount of money this little organization spends trying to find ways to encourage graduate students and immediate post-docs to be active in the society, to be present at the meetings,

to present research, and to compete for prizes. And this has had a good effect, I think, in that the internal power structure of SHOT is shifting. Not dramatically – SHOT is still run mostly by people like me who have been in SHOT for twenty-five years, or more, and who are sort of the old guard. But, increasingly, the old guard is being influenced, as I am, by many friendships with scholars twenty-five or thirty years younger. That suggests to me that it isn't just geographical breadth that is expanding, but that there is a notable infusion of younger thinking in SHOT which strikes me as very helpful. It's hard to overestimate the value of a good graduate program where you have six, eight, ten, twelve, or fourteen graduate students in the same place, all pursuing their dissertations and building up a cluster of discourse with a faculty of two, three, or four people: It generates conversation and debate all the time in its own place, which is very healthy; it forces a critical mass of literature into circulation; and it encourages communication with people from other places. All of these interactions are probably the healthiest level of conversational interactions that SHOT has known in its lifetime. There are a lot more people from diverse time periods as well as backgrounds talking to one another more effectively now than in the past. Those would be the three big changes, I think."

A question of method

The Western paradigm, shaping, for a long time, the research patterns of scholars in the field, has been the target of many discussions and critiques. In Staudenmaier's view, this paradigm is toxic to the history of technology, and, thus, historians of technology share a common obligation trying to remove it from the field. However, with the master narrative running in their veins, historians of technology might face a mission impossible.

- "In its professional work, SHOT perceives the master narrative as false and is still in the work of deconstructing it deeply and thoroughly (i.e. seeking out pockets of the master narrative inside the array of the field and subjecting them to critique and to reinterpretation). Take discourse analysis as an example: Is discourse analysis adding anything to the well-developed deconstruction of the master narrative that is already in place, in terms of very good contextual history of technology, a dramatic increase of subtlety as regards who gets in the center of the narrative frame? Does discourse analysis add anything further in the process of deconstruction? Yes, it does. It gives you some more tools to say: How powerful are these various notions that together we call the master narrative of progress? How did they get that powerful? You have some new tools, continuing a process that has been going now for forty years. Because as SHOT named its journal *Technology and culture*, choosing that name rather than, for example, *History of technology* as the name of the journal, it was saying that there is more to technology than the nuts and bolts. So, I would say that, on one level, the professional commitment of almost everyone in SHOT is to think through intelligent ways to talk about technological change and technolo-

gical practice in ways that are not, you might say, contaminated by the toxicities of that old master narrative. You could say that's a pretty darn common commitment."

- "From another point of view, however, I myself hold the belief, and I am not alone in this, that everyone of us, when we get up in morning, we are master narrative people. Master narrative is our genetic structure to put it a little bit radically. It is very hard for Westerners to step out of the enormously privileged position they get by saying that the world changed and grew up when it adopted scientific methodology and sophisticated engineering. Is it an accident, as far as Westerners go, that this dramatic culture-transcending, path-breaking rebirth of the human race took place in our part of the world? It is very hard for us to get detached from this, and besides that, by pretty much every measure, militarily and economically, this way of thinking still holds most of the cards. So, I think that we all, when we turn on our automobile engine and know that we own an automobile, and when we turn on our running water and know that we have access to a decent water system, that's master narrative stuff. From that point of view, you can always raise the question of how thoroughly historians of technology carry their workshop into the rest of their lives. And, I think, it is an arguable position that most of us are only modifying around the edges of the big master narrative that still is visceral in our belly. And it is hard to get over that. It is really hard to genuinely find our way to perspectives that aren't dominated by that."

- "However, I also think it is true that this effort of SHOT is definitely worth it. I don't mean by any means to say that I think the effort of these forty years is silly. SHOT's scholarship leaches out some of the toxicities from the rhetoric and iconography of Western imperialism. And that's a good thing to do. It would be dramatically arrogant to imagine that we have the capacity to somehow disembowel ourselves of our own cultural starting-point. So, I don't mean that to say we are frauds. I am saying that we should be respectful about the modest scope of what we do. If we do really good work, if we produce superb history of technology, we change the world - a little! We should not think we stand at some transcendent spot and pull great levers that move the entire universe to our bidding. No, we change the world a little bit. I think that's what humans do. To me, it is a question of do you think this kind of work in this little bit of influence that you exert by trying to get good studies that treat technological matters more supply, is this a good way to spend what energy you have in your lifetime? I think it is."

Relating the history of technology to academia, to engineers and to the public

Melvin Kranzberg, one of the founding fathers of SHOT as well as the first editor of *T&C*, in the fifth of the so-called 'Kranzberg's law', stated that "all history is relevant, but the history of technology is the most relevant."¹ Although many all

1. Melvin Kranzberg, "Technology and history: 'Kranzberg's laws,'" *Technology and culture*, 27 (1986), 544-60.

historians of technology, almost as a reflex action, agree with Kranzberg's fifth law they have always been struggling to enforce it, confronting the other historical disciplines and the society in general with their stories of technology. According to Staudenmaier, historians of technology now have to use their growing confidence not only to get even better at writing good history of technology but also to relate their narratives to an increasingly diverse set of fields, academic as well as public.

- "History of technology has inherited an image of being concerned with internalist questions only. It is often the case that people from other branches of the historical profession often think of historians of technology as being antiquarians. There is a long history of internalist affection for mechanical workings that is one of the birth traditions of the history of technology. And it is sometimes true that when people look at history of technology they don't expect to find good history. That's one thing."

- "What the history of technology has to contribute to the larger historical field as it gets more mature, as people are pushing each other to do better work in the field, is a much more nuanced understanding of the way complex technologies come into existence and the difference that they make. Given the importance of technologies in the last two centuries of Western and, increasingly, to colonialism of non-Western history, for the historical endeavor, what historians of technology do is of increasing value as they get better at what they do. It is of increasing value for other historians that have available as a resource, so that they when they are addressing matters technological they will not be so naïve in the manner in which they talk about technologies. That's a second thing."

- "Third, it is very much a matter of concern among historians of technology in the last few years to add: How should we be related to audiences other than ourselves? I think, it is a natural and healthy sign that for thirty-five or forty years this field has recognized, unconsciously or intuitively, that it needs to tend its own knitting and to get good at what it does. So, now, it is beginning to feel a little more self-confident and starts to ask: How do we begin to talk to the historical professions, to the social sciences, to engineers, in particular, and to public discourse? All those questions are much more active now than they were even ten years ago. That's a healthy sign. You have some self-confident people now saying: "We have some things to say, and now we have better figure out ways how to say it." So, I think that's a sign of little bit more maturity. I would say that we have a long way to go, not just with the historical professions, not just with the social sciences, but also with engineers on one side, and with public discourse on the other."

KOMMENTAR

Hans Weinberger

DEN 11 SEPTEMBER 2001

Nu har det gått ett tag sedan terroristattackerna i New York och Washington. Bilderna av flygplanen som störtade in World Trade Center och de kollapsande husen har fortfarande inte lämnat näthinnan. Oskyldiga människor i luften och på marken offrades i ett dåd som ingen har tagit på sig. USA menar sig dock ha tillräckliga bevis för att peka ut Usama bin Laden och hans organisation al-Qaida som ansvariga för dåden, och därmed också den talibanska regimen i Afghanistan. Det är fortfarande oklart hur han och hans organisation al-Qaida har opererat. Vi som inte är inuti de informationshanterande politiska och militära system kan bara förlita oss på att det verkligen finns bevis. Kanske kommer det heller aldrig verkligen att kunna bevisas att Usama bin Laden har varit direkt involverad, även om mycket talar för det. Uppenbarligen fungerar al-Qaida som en sann nätverksorganisation, med celler som inte känner till varandra och som bara har lösa kopplingar, steg för steg, uppåt i hierarkin. Någon har liknat deras arbetsmetoder vid maffians metoder och bin Laden vid en gudfader – osynlig och aldrig direkt involverad, men där ingenting egentligen kan hända utan hans godkännande.

Eftersom målet med dåden är oklart fyller vi dem med mening. Vi försöker hitta förklaringar genom att studera bin Laden tankevärld. Den uppenbara effekten av terrordåden är dock en långt gående osäkerhet och rädsla. Vi försöker skydda oss mot flera dåd genom att arbeta förebyggande. Säkerheten inom flyget ökar. Säkerhetstjänster runt om i världen arbetar för högtryck för att hitta och oskadliggöra dem som eventuellt planerar terrordåd. USA använder ett språk som andas krig, både bokstavligen och bildligt. Vi har sett militära aktioner från USA:s och Englands sida. Tystnaden kring dåden gör dem delvis meningslösa. Däremot är tystnaden som arbetsmetod inte ny. De svarta brigaderna i Italien på 1970-talet använde just precis tystnaden som arbetsmetod. De ville skapa en krypande osäkerhet i landet för att få fram repressiva förändringar. De slog till mot sina egna meningsfränder för att kasta skulden på vänsterradikaler. Kanske är det något liknande som föresvävat bin Laden. Att osäkerheten skall tvinga fram åtgärder som i längden skadar mer än de gör nytta, att sätta ett grundskott i öppna, demokratiska samhällen. Kanske ville bin Laden få USA att överreagera militärt och därigenom skapa grogrund för en ökande polarisering mellan den kristna och muslimska världen, dvs. uppnå det som han själv inte kan skapa med egna medel, men som enligt hans egen uppfattning egentligen redan föreligger – en kamp mellan två oförenliga världar av

religion och levnadssätt. I båda fallen är det modernismen och demokratin som är målen. Det är den sekulariserade världen där religiös övertygelse är separerad från statsledning och lagstiftning som inte kan tolereras och som måste störtas.



Vad var det då som hände den 11 september? Konkret var det fyra flygplan som kapades av fyra grupper bestående av totalt 19 terrorister. Några av dem hade skaffat sig rudimentära kunskaper i att flyga genom att gå på flygskolor i USA. Själva kapningarna utfördes med hjälp av knivar och ett mycket bestämt användande av våld. Men uppenbarligen gav man inte passagerarna några ledtrådar om vad som skulle hända – de antog förmodligen till en början att det rörde sig om kapare som avsåg att på något sätt pressa fram pengar eller andra åtgärder. Det var först när passagerarna på planet som störtade utanför Pittsburgh använde de i flygplanen installerade telefonerna som de fick information om vad som egentligen väntade dem och ingrep för att hindra terroristerna från att nå sitt mål.

Redan inom de första timmarna slog experter fast att det måste röra sig om terrorister med en stark resursmässig bas. Det talades om att det eventuellt fanns någon stat i bakgrunden. Och de misstankar som riktades mot bin Laden konfirmerar det antagandet. Ändå går det att ifrågasätta antagandet om en stark resursbas. De resurser som krävdes för att genomföra attackerna har, efter vad man kan utläsa av media, inte varit av den storleksordningen. Förvisso har det krävts pengar till flygutbildning, flygbiljetter, hus att bo i, hyrbilar med mera. Men storleksordningen är ändå inte av statsmässiga dimensioner eller ens företagsmässiga dimensioner. De summor som har nämnts hamnar på ett fåtal – två, tre eller fyra – miljoner kronor. Vad som framför allt har krävts är hängivna individer, sådana som är villiga att offra sina liv för en i deras ögon akut och viktig gärning. I den meningen är det verkligen en kamp mellan olika världar, vilket också gör det så svårt för oss att förstå. Men även om resurserna för att utföra dessa dåd inte nödvändigtvis behöver ha varit omfattande är det uppenbart att de krävt en viss grundläggande kompetens. Terroristerna har fått ägna tid och pengar åt att skaffa sig en grundläggande utbildning i hur man manövrerar ett stort trafikflygplan. Det enkla faktum att en teknik eller tekniskt system som vinner spridning även innebär att kunskapen om dess användning och sårbarhet sprids får en annan belysning genom terrordåden. Vi brukar anse att det är av godo att en teknik blir transparent, dvs. att den är öppen för insyn. En sådan insyn gör den styrbar och kanske även mera demokratisk. Genom terrordåden ställs denna öppenhet på huvudet.

Vad man kan konstatera är att terroristerna använde sig av ett oerhört sårbart tekniskt system – flyget. Med relativt enkla medel lyckades man åstadkomma mycket stor skada. Hur djävulskt uttänkt det hela än verkar är det inte heller säkert att de förstod vad som skulle hända med World Trade Center, att det brinnande flygbränslet skulle försvaga stålkonstruktionerna så att husen kollapsade. Säker kan man

dock inte vara. Som ett slags historiens ironi visar det sig nämligen att när World Trade Center utsattes för attentatet 1993 så konstaterade den efterföljande utredningen att en bomb i byggnaden förvisso skulle kunna ställa till med stor skada, men inte hota byggnaderna. Men tillade utredningen, ett flygplan på 2/3-delars höjd med mycket bränsle i tankarna, skulle kunna få hela byggnaden att rasa. Utredningen blev offentlig, varför var och en kunde ta del av ett scenario med katastrofala följder. Kanske spelade de faktiska konsekvenserna heller ingen större roll för terroristerna. Det var, som många har påpekat, mål med stort symbolvärde. Men det var också mycket konkreta mål. I World Trade Center fanns en stor del av den globala ekonomiska kapaciteten samlad, i Pentagon har världen starkaste militärmakt sitt högkvarter.

Terrorattackerna var en gärning riktad mot moderniteten utförd med dess egna produkter. I USA och ett fåtal andra länder har mjältbrandsbakterier skickats ut via posten – även det ett tekniskt system. Nu spekuleras det om hur andra terrorister kan använda andra högteknologiska produkter för ny terrordåd. Atombomber i lastbilar, biologiska sjukdomsspridare i besprutningsplan, gas i tunnelbanor, dynamit på tågstationer – listan kan göras mycket lång. Kanske ligger det en uttänkt symbolik även i detta. Att vända det västerländska samhällets levnadssätt och produkter mot sig självt. I flera av de tänkta hoten är det det kalla krigets överskottslager som utgör grunden för hoten. En tidningsartikel redogjorde för ett rykte som förtäljde att bin Laden hade förhandlat med ryska skumraskfigurer om att köpa upp radioaktiva substanser, eventuellt för att producera en egen atombomb eller för att producera en s.k. smutisig bomb, där radioaktivitet sprids över stora områden. De radioaktiva substanserna skulle vara överskott från Sovjetunionens kärnvapenproduktion. Några av dessa den militärtekniska utvecklingens främsta dödsbringare har nu, efter det att det kalla krigets stabiliserande bipolaritet upplösts, förvandlats till terrorvapen.

Teknikhistoriskt är detta förstås intressant. De hot som terroristerna nu kan utöva, eller de hot som vi kan spekulera fram, är alla i hög grad baserade på den tekniska utvecklingens nya möjligheter. Det finns en distinkt skillnad mellan terrorismens fasor och exempelvis de ohyggliga folkmorden i Ruwanda. Inte i mänskligt lidande, men i det sätt på vilket de manifesteras. Terrorism genom utnyttjande av högteknologi, folkmorden utförda med knivar och yxor.



Nyheten om terrordåden färdades nästan med ljusets hastighet. Jag klev ut ur ett seminarierum och mötte mina kollegor som stod samlade runt en radioapparat. Direkt tog jag internet i anspråk. CNN:s websida var redan fylld med nyheten. När jag en stund senare kom hem slog jag på teven och fick se videoupptagningarna av flygplanen som rammade byggnaderna. Ingen jag träffade på dagis för att hämta mina barn var ovetande. Klockan var halv fem på eftermiddagen och det första flyg-

planet hade styrts in i World Trade Center kvart i tre på eftermiddagen, svensk tid. När jag kom hem fanns det redan en uppsjö experter och politiker uppradade för att komma med kommentarer. Radion hade full täckning av händelsen. Det var i sanning en momentan, global händelse. Dessa moderna möjligheter, baserade på en rad sammanlänkade tekniska system, har naturligtvis på ett avgörande sätt bidragit till att dessa terrorattacker fått en sådan global, politisk betydelse. Kanske spekulerade de som utförde dåden i denna globala effekt, kanske var det en avgörande beståndsdel i deras beräkningar. I så fall utnyttjade de skickligt ytterligare det moderna samhällets möjligheter för att belysa dess sårbarhet.

En del kommentatorer hävdar att en av terroristernas mål är att sprida osäkerhet och skräck, vilket säkert är sant. De har förmodligen haft flera sammanlänkade förhoppningar om att än det ena, än det andra skall inträffa. Att de spridit skräck visar sig bl.a. i ett minskat resande och en allmän nedgång i konsumtionen. I USA uppmanar många, både politiker och vanligt folk som ringer in till olika paneler på teve och radio, eller skickar insändare till tidningar, att USA skall fortsätta att leva som vanligt för att hålla ekonomin igång. Flygbolagen rear ut resor, bilindustrin sänker kostnaderna för avbetalning på billån. Samtidigt är tidningarna fyllda med annonser av företag som vill visa sympati med offren för attacken. En företagskedja erbjuder gratis inträde till en rad djurparker för alla brandmän och deras anhöriga. En del länder väljer att via tidningsannonser visa sitt deltagande med det amerikanska folket. Så skrällen och deltagandet finns där och båda skulle vara otänkbara utan den mediala uppståndelse som dessa dåd väckt. Det kan inte vara annorlunda i vår tid, men det är värt att reflektera över vilken betydelse som moderna medier, framför allt de amerikanska med CNN i spetsen, spelat för att dessa dåd skulle bli en sådan momentan, världspolitisk händelse.



Sårbara tekniska system som vapen för attackerna; moderna medier som medel för att nå ut – allt i en attack mot det moderna samhället. Samtidigt får massmorden en annan, paradoxal konsekvens. Medan terroristerna använder tekniken som vapen mot västvärlden, hamnar inte bara flygsäkerheten i rampljuset. Attackerna har också fått stora konsekvenser för underrättelsearbetets förlitande på teknik. Det amerikanska samhället spenderar svindlande summor på sin säkerhets- och underrättelse-tjänst. Central Intelligence Agency (CIA) är en gigantisk byråkrati, men än mera pengakonsumerande är National Security Agency (NSA) som ägnar sig åt avlyssning och spaning. (Deras anläggning i Maryland, norr om Washington ser närmast ut som en mycket stor industrianläggning, behörigt inhägnad och skyddad från omvärlden.) Avancerad teknik används för att "tappa av" nästan all form av elektroniskt baserad kommunikation, inte minst via det s.k. Echelon-systemet som är en del av ett brett underrättelsesamarbete mellan framför allt USA och England. Insamlandet av information sker med hjälp av stora databaser, där avlyssnad kom-

munikation jämförs ord för ord och "matchas" mot ord i lokala databaser för att hitta misstänkta formuleringar och specifika namn. Systemet är i hög grad decentraliserat, och informationen skickas precis som vanlig epost till olika organisationer runt om i världen, utan att den först processas lokalt. Även de första stegen i analysen av det insamlade materialet sker med hjälp av datorer, av den enkla anledningen att mängden information är så översvallande stor att det inte går att knyta mänskliga resurser till all analys. Naturligtvis var attackerna ett gigantiskt misslyckande för den amerikanska underrättelsetjänsten. Sambandet mellan insamlande och analys har aldrig blivit tydligare än nu, och obalansen till analysens nackdel är uppenbar. Redan någon dag efter dådet kommenterade Carl Bildt det hela med att säga att det med största sannolikhet fanns material som pekade på att det skulle ske attacker, bara det att den informationen aldrig nådde fram, eller för den delen hamnade tillräckligt långt upp i hierarkin. Mycket riktigt dök det snart upp uppgifter som bekräftade Bildts misstanke. Alla de pengar som USA använder för att kontrollera bl.a. terrorister hade inte förmått att hindra attackerna. Den självrannsakan som nu inletts i USA pekar på behovet av mänskliga underrättelser, dvs. slarvigt uttryckt gammaldags, "hederligt" spioneri. Man betonar att det är oerhört svårt att penetrera terroristnätverk, men nödvändigt. NSA kommer säkert att få ännu mera pengar, men förmodligen mest för att förstärka den mänskligt genomförda analysen.

Även på det militära området har teknikens betydelse hamnat i ett annat ljus. Kriget mot terrorismen skall föras på en bred front, det är de flesta politiska ledare och experter eniga om. Militära, politiska, finansiella och massmediala (läs propangandamässiga) åtgärder skall sättas in. En viktig, långsiktig del i arbetet mot terrorismen kommer att bli att få tillstånd ett samtal inom islam. I längden gäller det att undanröja grunden för de ytterst extrema tolkningar som med allra största sannolikhet ligger bakom terrorattackerna i New York och Washington.

Den amerikanska krigsföringen har under de senaste 30 åren allt mer kommit att bestå i krig från luften – med s.k. smarta bomber, kryssningsrobotar och annat. Utvecklingen av precis navigering av ballistiska missiler var en tongivande teknisk utvecklingslinje under det kalla kriget. Mindre historiskt utrett, men kanske till dags datum av större betydelse för faktisk krigsföring, är utvecklingen av precisionstyrda bomber. Utvecklingen tog fart under Vietnamkriget när de amerikanska bombstyrkorna visade sig förvånansvärt inkapabla att slå ut små men strategiskt viktiga mål. År 1972 kunde företaget Texas Instruments leverera styrutrustning till bomber där piloten via en laserstråle kunde styra bomberna med precision.

Den militärtekniska utvecklingen som ligger bakom denna förändring handlar inte bara om precisionen hos vapenbärare och till bomber tillförd styrutrustning, utan även i hög grad underrättelseteknik i form av satellitövervakning som kan ange var målen finns lokaliserade. Anders Carlsson skrev i förra numret av Polhem en insiktfull kommentar om precisionskrigets begränsningar och svårigheten av att tolka vad man egentligen uppnådde i Kuwait och Kosovo. Den militärtekniska utvecklingen har gett möjligheter till att åtminstone ha ambitionen att utföra ett

krig flera tusen meter över land utan att utsätta egna styrkorna för markkrigets risker. Och i vissa fall har krigföringen skett på det viset. Men det vore för tidigt att utnämna den typen av krigföring till en arketyp för framtida krig. Bara några månader innan Gulfkriget hade USA genomfört en helt annan typ av insats – ”Operation Just Cause” – en invasion i Panama för att gripa Manuel Noreiga. Där handlade det om att hitta och gripa en person.

De insatser som gjorts i Afghanistan påminner i målsättning mera om ”Just Cause” än om Gulfkriget eller för den delen Bosnien och Kosovo, även om ambitionen inte bara är att hitta Usama bin Laden utan också att oskadliggöra hans nätverk av terrorister och hans infrastrukturella stöd. Operation ”Just Cause” var en i huvudsak markburen operation där man tog kontroll över viktiga delar av Panama. Den gången gick det bra. Samma typ av operation genomförde USA i Somalia 1993, när man skickade in specialtrupper för att gripa Muhammed Farah Aidid, men där gick allting snett. På teve kunde publiken se hur amerikanska soldater lynchades på gatorna i Mogadishu. Den erfarenheten kom i stor utsträckning att präglade Clintonadministrationens försök att slå ut Usama bin Laden efter terrordåden mot de amerikanska ambassaderna i Tanzania och Kenya genom att skicka kryssningsmissiler mot ett bestämt mål där man hade uppgifter om att bin Laden befann sig. Nu missade man honom med ungefär en timme, då han hunnit lämna mötet. Sedan hade man varken tillräckligt politiskt mod för att genomföra annorlunda operationer eller för den delen tillräcklig underrättelseinformation för att göra något. USA:s militära aktioner i Afghanistan blev en blandning av den typ av precisionbombning som präglade USA:s insatser under de senaste 10-15 åren och insättande av specialtrupper på marken, för att leta efter Usama bin Laden och för eldledning från marken. Men varje militär insats är annorlunda. Operation ”Enduring Freedom” har inte varit lika framgångsrik som ”Just Cause”, men inte långt ifrån. Man har lyckats störta talibanregimen, man har fått en provisoriskt styre av Afghanistan, man har förmått hålla ihop den spretiga, globala alliansen mot terrorism (än så länge, är väl bäst att tillägga).

Terroristattackerna i USA har ändrat på den senaste tidens trend. Den i mångas ögon isolationiska George W. Bush har genom dåden kastats ut på en internationell arena. Den här gången kommer det inte räcka med kryssningsmissiler eller precisionsbomber från luften. I USA har många dragit paralleller till Pearl Harbour. Det kan ifrågasättas huruvida detta är en särskilt lyckad parallell. Men att parallellen dras visar hur oerhört allvarligt det amerikanska folket ser på terroristattackerna. Pearl Harbour innebar att USA gick in i ett pågående världskrig på två fronter samtidigt – ett krig som varade i fyra långa år. Om inget annat avslöjar parallellen förmodligen vilka resurser som USA är villigt att sätta in i kriget mot terrorismen.

Det är dock viktigt att påminna sig om att detta krig inte enbart eller ens till största delen kommer att handla om militära insatser. USA är ett land vars politiska landskap är genomsyrat av ett militär språkbruk. Ett otal gånger har ”krig” deklarerats mot en rad företeelser – mot fattigdom, mat cancer, mot droger. I det krig

som nu dragits igång framgår det att målsättningarna är breda. Vad gäller Afghanistan (som endast är en del) handlar det i längden om att reintegrera landet som en ansvarsfull medlem av det internationella samfundet och att bygga upp landet med ekonomisk hjälp. Den engelska utrikesministern drar i ett uttalande parallellt till Bosnien och påminner om att Afghanistan har fyra gånger så många invånare. För att kunna göra det kommer det förmodligen att krävas markstyrkor i någon form, dvs. det kirurgiska kriget med sin tillit till teknik kommer här inte längre att vara tillräckligt.

ESSÄRECENSION

Gunnar Skogmar, *DE NYA MALMFÄLTEN: DET SVENSKA URANET OCH INLEDNINGEN TILL EFTERKRIGSTIDENS NEUTRALITETSPOLITIK*. Forskningsprogrammet Sverige under kalla kriget. Arbetsrapport nr 3, 100 sidor. (1997).

av Stefan Lindström

Ämnet

I Gunnar Skogmars rapport *De nya malmfälten* finns en redogörelse för ett dramatiskt möte som ägde rum i Stockholm den 27 juli 1945. Berättelsen har starka visuella inslag. Det är inte svårt att tänka sig följande scen i en film av paret Villius och Häger. Kanske kunde det då låta på följande sätt.

En dryg vecka har gått sedan USA i största hemlighet sprängt sin första atombomb i öknen i New Mexico, vid en plats kallad Alamogordo. Kabinettssekreterare Stig Sahlin på UD får då besök av den amerikanske ministern i Stockholm Herschel V. Johnson i ett ytterst viktigt och hemligt ärende. Johnsons budskap är att USA och Storbritannien vill träffa ett avtal som ger dem kontroll över de svenska tillgångarna på uran. Han kan inte avslöja varför utan hänvisar i allmänna ordalag till uranets militära betydelse. På UD har man ytterst oklara föreställningar om vad uran har för egenskaper. Men Sahlin förstår att USA är på god väg att framställa en "atombomb". Amerikanerna vill emellertid snabbt få igenom ett hemligt avtal. Tiden är knapp. Om drygt en vecka kommer ännu en atombomb att sprängas. Denna gång över en japansk stad, Hiroshima. Och man inser att detta kommer att lägga hinder i vägen för en uppgörelse med svenskarna.

Stämningen på UD lär ha varit tät. Sverker Åström, som var sekreterare vid den politiska avdelningen, berättar i *Ögonblick* att det troligen var första gången man på departementet fått stifta bekantskap med begreppet "cosmic secret".¹ Den amerikanske ministern – det var först 1946 som Sverige sände ut och mottog ambassadörer – hade själv varit tvungen att resa till London för att få muntliga instruktioner.

De nya malmfälten handlar för det första om denna gemensamma framställan från USA och Storbritannien samt de förhandlingar som därpå följde. För det andra redovisas uranets betydelse för USA:s bedömning 1948 av Sveriges strategiska vikt

1. Sverker Åström, *Ögonblick: Från ett halusekel i UD-tjänst* (Stockholm, 1992) 60.

och förhållande till Atlantpakten. Detta var en rent intern amerikansk diskussion och ledde inte till några förhandlingar med svenskarna.

Den angloamerikanska diplomatiska framstöten skulle egentligen ha kommit tidigare. Men den hade fördröjts av samlingsregeringens avgång och hamnade i stället direkt på den ny tillträdde socialdemokratiska regeringens bord. Åström nämner att Undén utnämns men formellt inte hunnit tillträda när han fick ta hand om ärendet. Regeringens hantering av frågan kan därmed ses som den första prövningen för den neutralitetspolitik i vardande som kom att förknippas med Östen Undén. "Neutralitetspolitik" användas här som beteckning på den politik som officiellt brukar uttolkas som "alliansfrihet i fred syftande till neutralitet i krig".

Den fråga som Skogmar ställer är hur nära det var att "uranfrågan ledde till att Sverige valde, eller nödgades välja, en alliansliknande relation respektive allians i stället för neutralitet 1945 och 1948?"² Hade, med andra ord, den svenska neutralitetspolitiken kunnat kvävas i sin linda?

Jag kommer här att koncentrera mig på händelserna 1945 eftersom de framstår som de avgjort mest intressanta.

Rapportens titel anspelar naturligtvis på de "gamla" norrbottniska järnmalmsfälten. Men det är inte i första hand järnets och uranets ekonomiska betydelse som avses utan vilken roll dessa malmfält spelat för svensk säkerhets- och utrikespolitik. Under kriget hade den svenska järnmalmsexporten till Tyskland varit en nagel i ögat på de allierade. Något militärt angrepp mot Sverige blev aldrig av men planer för ett ingripande hade utarbetats. Mot krigets slut var det uranets tur att sätta sin prägel på USA:s och Storbritanniens värdering av Sveriges roll i världspolitik.

Det fanns emellertid inte bara likheter mellan de gamla och nya malmfälten utan också viktiga skillnader. Järnets nytta var känd sedan urminnes tider och hade givit namn åt tidsåldrar. Fyndigheter var kända på många ställen i världen. Med uranet förhöll det sig annorlunda. Utanför en begränsad skara forskare var uranets praktiska tillämpningar okända eller närmast kända som kuriosa. Uranföreningar användes inom bland annat fotografi- och elektrotekniken. Men främst var uranet bekant som ett färgämne inom glas- och keramikindustrin. Någon direkt anledning att kartlägga förekomster hade inte funnits och bara ett fåtal fyndigheter i världen var kända. Med atombomben kom synen på ämnet att förändras i grunden. Uran framstod nu plötsligt som något av nyckeln till efterkrigstidens maktbalans. Enligt den svenska regeringen hade uranet fått en "försvarspolitisk och utrikespolitisk betydelse, som icke torde kunna överskattas."³ Kunskapen om uran och möjligheterna att bygga en atombomb under kriget har diskuterats av Alf Peterson i

2. Skogmar, 9.

3. Prop. 1945:372, 6.

4. Alf Peterson, "Vad visste man i Sverige om atombomben före den 6 augusti 1945?", *Polhem* 14 (1996).

Polhem.⁴ Hans omfattande litteraturgenomgång visar att före och under kriget skrevs förvånansvärt mycket om möjligheterna att bygga en atombomb. I både vetenskapliga tidskrifter och dagspress diskuterades möjligheterna i klartext. Det som skrevs framstår naturligtvis i en förklarad dager när vi har facit hand. Men faktum kvarstår att atombombens överraskningseffekt inte förutsatte att det helt saknades handfasta ledtrådar till att den var möjlig att bygga.

Att uppmärksamheten riktades mot Sverige berodde på den inventering av världens urantillgångar som inletts under kriget av USA och Storbritannien. Syftet med inventeringen var att säkra tillgången till amerikanska atomvapen samt att förhindra den tyska försörjningen.

Intresset för det svenska uranet vaknade tämligen sent. Beslutet att undersöka vilka fyndigheter som fanns i Sverige togs i november 1944 av det organ, Combined development trust (CDT), som USA och Storbritannien bildat gemensamt för den internationella råvarukontrollen. Uppdraget krävde diskretion och uppgiften anförtröddes britten, närmare bestämt ordföranden i CDT:s Londonavdelning, sir Charles Hambro. Hambro tillhörde en känd bankirsläkt med nära kontakter med familjen Wallenberg och Enskilda banken. Hambro hade också varit chef för den skandinaviska sektionen av den brittiska organisationen för hemliga krigsoperationer Special operations executive (SOE).

Det som hade väckt intresset för de svenska tillgångarna var en rapport daterad 20 juni 1945, undertecknad av den svenske geologen Bengt Wadstedt och den brittiska chefsgeologen C. F. Davidson. Wadstedt var VD för Svenska Diamantbergborrnings-AB, ett börsnoterat bolag inom Wallenberggruppen. Av rapporten framgick att de svenska fälten var låghaltiga men enligt Skogmar "ett av de tre eller fyra centrala i världen och det enda verkligt betydelsefulla i Västeuropa."⁵

USA och Storbritannien insåg att frågan inte kunde lösas utan svenska regeringens medverkan – exempelvis genom ett kommersiellt avtal – men man hade olika syn på vilka krav som skulle ställas på svenskarna. USA föredrog en forcerad förhandlingslinje som i princip innebar att svenskt uran skulle bli en amerikansk resurs. Sverige skulle bland annat förbinda sig att leverera avsevärda mängder till USA. Storbritannien föredrog att det svenska uranet blev kvar i den svenska jorden. Britterna såg risker med att Sverige utvecklade en industriell kapacitet på området. En kapacitet som kunde bli en onödig frestelse för Sovjet.

Det förefaller som att Undén inledningsvis var böjd att garantera en viss svensk export till USA även om det råder oklarheter om hans inställning. Men när den bomb som svenskarna haft vaga föreställningar om blev en konkret realitet blev den svenska hållningen mer reserverad. Ett avtal enligt de ursprungliga förhandlingskraven avvisades. Sverige kunde inte förbinda sig att levera uran till USA och Storbritannien eller att ge dessa stater vetorätt över svensk export. Likaså avvisades

5. Skogmar, 29.

tanken på ett skriftligt avtal. Skälen var flera. Dels hävdades att konstitutionella hinder låg i vägen. Regeringen kunde knappast ingå ett avtal utan riksdagens eller utrikesnämndens hörande eller vetande. Regeringen var dessutom ovillig att lova bort leveranser av en råvara som kunde vara av intresse för svenska vetenskapsmän och som dessutom hade ett kommersiellt värde.

Men regeringen var också beredd att på viktiga punkter gå USA och Storbritannien till mötes. Undén gjorde klart att inhemsk kontroll och exportkontroll av uran inte var något problem. Men att förbinda sig att enbart leverera till USA och Storbritannien skulle i princip innebära att Sverige ingick en allians. Att det skulle bli konsekvensen insåg även amerikaner och briter. Och enligt Johnson ställde Undén frågan: "could not she [Sweden] be trusted for the rest."⁶

Den definitiva svenska ståndpunkten lades fast den 7 till 8 september av stats- och utrikesministern. Inhemsk svensk kontroll var inget problem. Avtal om export till USA och Storbritannien kunde däremot inte ingås. Utöver de konstitutionella skälen hänvisade man till att ett sådant avtal skulle Sovjet uppfatta som en ovänlig handling.

Det svenska svaret var troligen väntat och väckte inga hårda reaktioner från varken amerikaner eller briter. I en överenskommelse ville dessa dock inkludera krav som att Sverige skulle lämna information om brytning av uran. Likaså att man fick vetorätt för svensk export av uran. Beslöt Sverige exportera skulle USA och Storbritannien ha option på köp.

Svenskarna gick med på att lämna ett muntligt försäkran om att lämna information. "For obvious reasons" önskade man inte detta få fäst på papper. Man kunde heller inte gå med på option om exportsrestriktioner lyftes i framtiden.⁷

Något ömsesidigt undertecknat avtal kom alltså inte till stånd. Sverige förklarade sin inställning i ett brev undertecknat av Undén. Det innehåller ett intressant stycke som lyder på följande sätt:

My colleagues and my-self highly appreciate, however, the noble motives inspiring the proposals of the two Governments. We are likewise fully aware that it is of an extraordinary importance that these minerals should be exploited under such a control as to prevent misuse. The Swedish Government will, therefore, choose a line of conduct which – even though it does not correspond with the proposals of the two Governments – nevertheless serves the same purpose.⁸

Undén förklarade att regeringen ämnade lägga ett lagförslag som gav staten kontrollen över brytning och hantering av uran. En sådan lag skulle visa världen

6. Ibid., 43.

7. Ibid., 49

8. Ibid., 50.

Sveriges fasta föresats att inte exportera svenskt uran utan att det endast skulle få brukas inom landet under regeringens strikta kontroll. Han tillade också att skulle regeringen av något skäl finna anledning att ändra denna politik skulle den först underrätta de amerikanska och brittiska regeringarna så att man fick möjlighet att diskutera en sådan förändring och att komma fram till en ömsesidigt tillfredsställande lösning.

Enligt Johnsons rapport kompletterades brevet av en muntlig försäkran. Undén skall den 13 september ha kallat på Johnson och meddelat följande:

[Undén] stated that he was authorized to give a formal assurance that the United States and Great Britain would be informed immediately of any request by any foreign Power to obtain use or control of uranium-bearing materials in Sweden, which request might be of a 'serious' nature.⁹

Undén förklarade att en vanlig kommersiell förfrågan om leveranser av uran, exempelvis till färgämne i keramikindustrin, inte skulle betraktas som "allvarlig". I vilket fall som helt skulle export inte tillåtas.

Det svenska slutbudet tycks ha varit en uppgörelse som alla parter var nöjda med. Svenskarna hade värnat sin neutralitet. På brittiskt håll fanns en lättad över att den svenska motspänstigheten hade förhindrat ett arrangemang som kunde ha retat Sovjet. Den amerikanske ministern Johnson kunde meddela hem att deklARATIONEN "fully achieve our essential purposes" utan att möta några invändningar.¹⁰

Avslutande diskussion

Det händelseförlopp som Skogmar beskrivit saknar som framgått inte dramatiska inslag. Ett tekniskt-vetenskapligt genombrott inom ett topphemligt militärt projekt mitt under brinnande världskrig hade lett till att värdelösa malmer bedömts få en avgörande betydelse för den framtida maktbalansen i världen. Jakten på dessa malmer och strävan efter kontrollen över dem fick då konsekvenser för Sveriges utrikes- och säkerhetspolitisk. Skogmars studie visar tydligt att teknikvetenskapliga perspektiv kan lämna väsentliga bidrag till förståelsens av efterkrigstiden utrikes- och säkerhetspolitik.

De samband som Skogmar pekar på blir heller inte mindre intressanta av att det uppvisar både styrka och bräcklighet samt utmärks av tillfälligheter. Tidtabellens betydelse är central för Skogmars resonemang. USA:s och Storbritanniens framstöt motiverades ju av nyvunna och hemliga kunskaper om uranets betydelse men också av bristande kunskaper om de globala tillgångarna. I takt med att fler fyndigheter

9. Ibid., 51.

10. Ibid., 63.

hittades och det stod klart att uran inte var någon bristvara minskade också intresset för de nya svenska malmfälten. Idén om att kunna förhindra eller begränsa Sovjets tillgång till råvaran föll också i takt med att landet fick tillgång till egna fyndigheter. De amerikanska behoven av uran kom likaså att dämpas genom utvecklandet av vätebomben.

Det bör också framhållas att Skogmar inte bara uppmärksammat en frågeställning och ett område som tidigare knappast alls belysts av svenska forskare. Jag tillhör själv de som drabbas av kritiken. (Den internationella litteraturen redovisas i en omfattande notapparat.) Också kopplingen mellan uranförhandlingarna och den framväxande neutralitetspolitiken är viktig. Skogmar knyter här an till tankegångar som framförts av Bengt Nilson och i redan citerat verk av Sverker Åström.¹¹ Med tanke på frågans vikt känner jag en viss irritation över utgåvans anspråkslöshet. Det finns en risk för att rapporten går förbi andra än forskare av facket.

Skogmars fråga – ”Hur nära var det att uranfrågan ledde till att Sverige valde, eller nödgades välja, en alliansliknande relation respektive allians i stället för neutralitet 1945 och 1948?” – är viktig. Den är också djärv i den meningen att den klär efterkrigstidens utrikes- och säkerhetspolitik i ett kontrafaktiskt skimmer. Skogmar menar att en större svensk medgörlighet i förhandlingarna hade kunnat bli en politiskt vattendelare. Hade svenskarna accepterat det amerikansk-brittiska kravet om ensamrätt till uranet hade det enligt Skogmar varit ett beslut utan återvändero.

Det här kan naturligtvis ifrågasättas. Det är ju möjligt att betydelsen även av ett långtgående avtal med USA och Storbritannien på sikt inte hade fått några mer omfattande konsekvenser. Precis som dessa länder rätt snart tappade intresse för det svenska uranet är det tänkbart att Sovjet också med tiden valt att tona ned betydelsen av ett i praktiken överspelat fördrag. Som numer är känt fick ju Sovjet vänja sig vid att Sverige inom ramen för neutralitetspolitiken i det tysta utvecklade intima kontakter med väst.

Bortsett från de utrikespolitiska konsekvenserna bör man också fundera över vilka följder en svensk eftergift hade fått för svenskarnas möjligheter att inleda en satsning på atomenergiområdet. I förlängningen av denna undran skymtar hela satsningen på den så kallade svenska linjen och hela det svenska kärnkraftsprogrammet.

En invändning kan också riktas mot påståendet att ”före den 6 augusti var det antagligen ganska nära att Sverige gått in i en alliansliknande relation.” Efter detta datum, menar Skogmar, blev den möjligheten mycket mindre trolig. Detta är säkert riktigt. Men frågan om hur nära en allians var har också andra aspekter än yttre förhållanden. Det handlar här om steget mellan en svensk vilja att ingå ett avtal till att ett färdigt avtal kunde komma till stånd.

Skogmar nämner att ett argument som svenskarna förde fram under förhandlingarna var att regeringen inte kunde träffa ett så långtgående avtal som USA öns-

11. Bengt Nilson, ”Undéns tredje väg: Sverige och det kalla kriget, 1950-1952”, *Scandia* 60 (1994), 67-97.

kade utan riksdagens eller utrikesnämndens medverkan. Det framstår emellertid som oklart om detta var en undanflykt eller ej. Likaså om regeringen var beredd att träffa ett avtal i en konstitutionell gråzon. Frågan är också om USA och Storbritannien hade accepterat att frågan behandlades utanför regeringskretsen med de konsekvenser detta hade fått för sekretessen. Att gå till riksdagen var heller inte bara en konstitutionell fråga. De folkvalda hade sommarlov och höstsessionen inleddes först den 22 oktober. Så även om ridån gick ned den 6 augusti kvarstår frågan när tiden för ett avtal i praktiken löpte ut. Kan Johnson ha varit för sent ute redan den 27 juli när han sökte upp Sahlin?

Svaret på Skogmars fråga handlar emellertid inte bara om den svenska ståndpunkten före respektive efter ett visst datum. Det beror, menar jag, i högre grad på hur vi ser på den uppgörelse som faktiskt träffades. Kan inte de löften som utfärdades i Undéns brev och det muntliga tillägg han gjorde uppfattas som att Sverige de facto ingick en allians? Vad jag förstår kommer Skogmar den slutsatsen nära.¹² I sak gick man ju med på de krav som USA och Storbritannien ansåg vara de viktigaste. Visserligen kan man hävda att Sverige bara gick med på det man ändå hade tänkt göra. Även utan ett avtal hade export av uran till Sovjet inte varit aktuellt.

Ur Moskvas ögon måste en sådan förklaring klinga falskt. Skogmar menar också att Sovjet genom sitt framgångsrika spionage hade god insyn i de förhandlingar som bedrevs. Kontentan av detta är att svenskarnas agerande visade att Öst och Väst bedömdes med olika måttstockar. Om den överenskommelse som träffades skall ses som en alliansliknande relation eller ej kan då i sammanhanget spela mindre roll.

Synen på uppgörelsen leder också vidare till en annan fråga som ställs i rapporten, nämligen om utgången av förhandlingarna kan ses som mönsterbildande för svensk neutralitetspolitik. Frågan måste naturligtvis preciseras för att bli meningsfull. För om vi accepterar förhandlingarna om uranet som mönsterbildande måste vi också ställa frågan: för vilken neutralitetspolitik?

Det har som bekant under senare år förts en diskussion om hur den svenska neutralitetspolitiken skall förstås. Wilhelm Agrell publicerade 1991 *Den stora lögnen* som innehöll en långtgående kritik av den officiella svenska självbilden.¹³ Agrells huvudbudskap var att Sverige hade haft mycket mer avancerade kontakter med västmakter och NATO än vad som varit känt. Sverige hade inte varit neutralt utan i praktiken en del av NATO. Agrells kritik ledde till att regeringen tillsatte den så kallade Neutralitetspolitikkommissionen som i allt väsentligt friade regeringen från att ha överträtt neutralitetspolitikens gränser.¹⁴ Samtidigt får man nog konstatera att kommissionen både bekräftade och fördjupade Agrells redogörelse för det dolda

12. Skogmar, 52.

13. Wilhelm Agrell, *Den stora lögnen: Ett säkerhetspolitiskt dubbelspel i allför många akter*, (Stockholm, 1991).

14. *Om kriget kommit*, SOU 1994:11.

militära samarbetet. Även om kommissionen drog andra slutsatser än Agrell ger den samma övergripande bild av verkligheten.

Frågan är då hur Skogmars redogörelse för förhandlingarna 1945 förhåller sig till dessa båda uppfattningar om svensk neutralitetspolitik? Något riktigt svar på frågan ges inte och den ligger också utanför rapportens ram. Sverker Åströms syn att Undéns agerande utgjorde ett behårt försvar för svensk neutralitet redovisas. Åström deltog, som inledningsvis nämndes, själv i förhandlingarna. Agrells bok finns inte med i litteraturförteckningen men väl Neutralitetspolitikkommissionens betänkande.

Skogmars rapport utgör emellertid en god grund för vidare analys. Om den svenska vägran att ingå ett avtal kan anföras som stöd för värdet av neutralitetspolitiken finns det annat som inte stödjer detta värn. Skogmar konstaterar att det svenska motståndet mot delar av kraven egentligen inte gällde själva sakfrågan. Som framgått var svenskarna beredda att tillmötesgå de viktigaste kraven när det gällde kontrollen och exporten av uranet. Vad man däremot motsatte sig var ett formellt avtal som kunde kasta tvivel över den – officiella – svenska hållningen. I ett brev var man däremot beredd att i sak tillmötesgå kraven. Man var också villig att göra kompletterande utfästelser muntligen. Här kan också nämnas att av den rapportering från brittiska och amerikanska ambassaderna i Stockholm under 1950-talet som finns bevarad i National Archives (NARA) i Washington och Public Records Office (PRO) i Kew, London, framgår den svenska motviljan mot att få saker och ting fästa på papper tydligt. Besökare informeras om att exempelvis svenska politiker och militärer är mycket tillmötesgående när det gäller informationsutbyte så länge som det hela kan hanteras utan skriftliga avtal.

Det är synd att det i rapporten inte redovisas hur regeringen löste sitt löfte om att skaffa sig kontroll över det svenska uranet. Det skedde nämligen genom en proposition till riksdagen som innehöll ett förslag till tillägg till stenkolslagen från 1886 samt en ändring av gruvlagen. Justitieminister Herman Zetterberg motiverade förslaget på följande sätt:

Med hänsyn till den utomordentliga och säregna betydelse som uran och uranföreningar redan ha och framdeles kunna få framstår det som uppenbart, att avsevärda olägenheter och vådor äro förbundna med en ordning, enligt vilken vem som helst äger fritt förfoga över naturtillgångar av dylik beskaffenhet.¹⁵

Enligt gällande lag hade jordägaren rätt att bryta och tillgodogöra sig uranhaltiga mineral.

Regeringen ville att propositionen skulle behandlas skyndsamt. Men lagrådet var emellertid något undrande inför lagförslaget och ansåg att "det icke på grund av den föreliggande utredningen kunnat bilda sig något omdöme om behovet av den

15. Prop. 1945:372, 6.

föreslagna lagstiftningen". Lagrådets hållning var högst begriplig. I propositionen hade nämligen följande upplysning lämnats: "Överhuvud torde så vitt nu är känt i vårt land icke finnas några mer betydande urantillgångar."¹⁶ Om vad regeringen lovat amerikaner och briter stod naturligtvis inte ett ord.

Första lagutskottet menade dock att lagrådets invändning var av underordnad betydelse. Det räckte med att det gick att göra atombomber av uran för att ställa det under statlig kontroll. Man ursäktade bristerna i beslutsunderlaget på följande sätt: "Då kännedom om förekomsten av uran och om ämnets egenskaper är förhållandevis begränsad i vårt land, är det icke ägnat att förvåna, att den utredning som ligger till grund för förevarande lagförslag icke är så omfattande som i regel anses böra föreligga som grund för lagstiftning."¹⁷ I kamrarna bifölls utskottets yrkande utan debatt.

Här kan då nämnas att dagen efter nyheten om atombomben hade det stått att läsa i den socialdemokratiska Morgon-Tidningen att det fanns mycket stora energimängder i Närkeskiffern.

Jag tror att Agrell är böjd att gå med på att hanteringen av uranfrågan var stilbildande för efterkrigstidens neutralitetspolitik. Som redan framgått har Sverker Åström, men utifrån andra utgångspunkter, hävdad detsamma:

Handläggningen av frågan var typiskt Undénsk. Vårt svar var inte särskilt 'diplomatiskt' om man med det ordet avser snirklande och undvikande formuleringar. Men skickligt och realistiskt var det, nästan fiffigt. Undén höll behårt på Sveriges suveränitet och avvisade alltså kraven på amerikanskt inflytande på brytning och export av uran. Samtidigt tillgodosåg vi det amerikanska kontrollintresset.¹⁸

Här kan tilläggas att även riksdagens handlande kan ses som stilbildande, fast då för kommande beslut på atomenergiområdet. Det skulle dröja nästan tio år innan någon ledamot ställde frågor om regeringens politik.

Skogmar har i *De nya malmfälten* fäst uppmärksamheten på en viktig händelse. Men rapporten aktualiserar också frågor om den gryende neutralitetspolitikens demokratiska förankring. Man behöver inte vara okänslig för vad tidens förhållanden krävde för att ställa dessa frågor. Inte heller behöver man vara kritisk mot innehållet i den politik som fördes. Men som framgått här utgör den öppet deklarerade politiken ett bräckligt underlag för historiska studier av vad som faktiskt hände. Och förutsättningarna för att man skall kunna beskriva och analysera det samspel

16. Prop. 1945:372, 5.

17. 1LU 1945:54, 7.

18. Åström, *Ögonblick*, 62.

RECENSIONER

Michael F. Wagner, DET POLYTEKNISKE GENNEMBRUD. ROMANTIKKENS TEKNOLOGISKE KONSTRUKTION 1780-1850. Aarhus Universitetsforlag (Århus 1999), 500 sidor, ISBN 87-7288-793-1.

av Gunnar Eriksson

Vissa tilldragelser har en märklig parallellitet. Tekniska högskolan i Stockholm tillkom som institut 1827, och Chalmers så nära i tiden som 1829. Den polytekniske laereanstalt i Köpenhamn invigdes också 1829. Författaren till föreliggande mäktiga avhandling betonar dock starkt skillnaden mellan de två ländernas teknologiska utbildningspolicy: medan vi i Sverige fick två inrättningar med stark betoning på det praktiska och hantverksnära, valde man i Danmark att satsa på det teoretiska med tyngdpunkt på ren naturvetenskap och med målet att utbilda i det för oss svenskar ganska exotiskt klingande "polyteknik", som åtminstone i det här sammanhanget närmast innebar en övergripande och sammanhållen kunskap om tekniken, inklusive dess samhällsliga funktioner och former, inte utbildningar inom diverse specialområden. Nu vet vi ju att det även i Sverige fanns starka krafter som verkade för att Teknologiska institutet, högskolans direkta föregångare, skulle få en starkt vetenskaplig inriktning, manifesterat i striden mellan Berzelius och institutets förste föreståndare, Schwartz, som hellre ordnade kurser i kvastbindning än lade an på avancerad matematik. I Danmark segrade

alltså långt mer otvetydigt än i Sverige den vetenskapligt teoretiska linjen: modellen blev École polytechnique i Paris, inte något tyskt Gewerbeinstitut.

Historien om hur Den polytekniske laereanstalt kom till som ett resultat av en rad förslag och kommittébetänkanden upptar större delen av avhandlingen och processen följs i minsta detalj. Efter en i och för sig utförlig bakgrundsmåling av hur teknisk information blev tillgänglig för allmänheten, främst genom litteratur, och med ett slags avstamp i den franska encyklopedin, börjar institutionshistorien med professor Ursins förslag till kungen om en organiserad teknisk utbildning, framlagt år 1827. Förslaget remitterades till direktionen för Köpenhamns universitet och kom under ögonen på dess mest celebre professor, fysikern Hans Christian Ørsted, elektromagnetismens upptäckare och en representant för romantiken, berömd författare till boken *Anden i naturen*. Under händerna på denne och hans kommittékamrater, omvandlades Ursins ursprungliga förslag. Det hade till sin allmänna hållning legat ganska nära den modell som de tyska hantverksinstitutet konstruerats efter, vilket innebar att inslaget av praktisk utbildning var stort. Ørsted hade andra vyer. Kanske såg han i förslaget ett utmärkt stöd för strävandet att stärka naturvetenskapernas ställning vid universitetet. Det kunde ske genom att knyta det planerade institutet till universitetet, och genom att lägga huvudvikten vid de teoretiska ämnena, matematik, fysik och

kemi. Den förste initiativtagaren, Ursin blev efter några vändor ledamot av kommittén, men tycks inte ha haft styrka nog att vidhålla sitt mer praktiskt inriktade förslag. Resultatet blev således en läroanstalt under universitetets egid och med Örsted som föreståndare ända fram till år 1851.

Vid jubileumstillfällen har det varit vanligt att hylla Örsted för hans framsynthet. Att redan vid 1820-talets slut förutse det viktiga sambandet mellan hög teoretisk vetenskaplig nivå och industrins krav på ingenjörer med kunskap i avancerade tekniska processer kan verkligen framstå som beundransvärt. Danmark befann sig ännu långt från den industriella revolutionen, och det mesta av den teknik som efterfrågades i näringslivet låg på hantverksnivå, vilket kan innebära nog så avancerade kunskapskrav men alls inte av det teoretiskt vetenskapliga slaget.

Wagner visar med rätta på att Örstedes vision hade föga med det framtida industriellt vetenskapliga komplexet att göra, utan i stället med det som författaren kallar "romantikkens polytekniske konstruktion."

Romantiken är en förindustriell epok. Under dess blomstringstid var det inte näringsväsendet utan det statliga ämbetsmannaväsendet som de intellektuella ägnade sin samhällliga uppmärksamhet. Staten med sina ämbetsmän syntes vara bärare av historiens djupare mening – det var statens göranden och låtanden som bestämde utvecklingen. Danmark, som ända fram mot seklets mitt hade en enväldig konung, lämpade sig kanske ändå bättre än Sverige som substrat för en sådan idéplantering. Hur som helst, i

en sådan stat behövdes inte bara ämbetsmän som behärskade det juridiska utan också sådana som hade insikter i samhällets arbetsförhållanden och tekniska villkor. Det var för att utbilda sådana ämbetsmän, inte industriella ingenjörer som den danska läroanstalten var inrättad. Det kan påpekas att också de krafter i Sverige som strävade mot en teoretiskt grundad "högre" teknologi säkerligen delade samma grundsyn. Med tiden kom ju också både järnvägar och telegrafi och många andra fält med avancerad teknik att kontrolleras av ämbetsverk, där folk med den vetenskapligt-tekniska kompetensen anställdes.

Ur de tekniska studenternas synpunkt innebar den höga teoretiska nivån att de betraktade sig som akademiker och kom att dela den speciella snobbism som ofta utmärkt denna gruppering. Det fanns ritsal och verkstad på läroanstalten men de besöktes högst sporadiskt av de reguljära eleverna, som ansåg sig höjda över handens sysslor. I anstaltens första examination underkändes praktiskt taget hela årskullen i hithörande mer direkt tekniska ämne, vilket skapade en skandal med huvuden som föll. Men den akademiskt upphöjda andan fick ostörd leva vidare under ytterligare flera decennier. Det fanns en annan typ av avnämning vid läroanstalten, som tog del av populärvetenskapliga föreläsningar och andra delar av undervisningen som motsvarade deras förkunskaper. Här kunde hantverkare och praktiker skaffa sig kunskaper, men deras närvaro ändrade inte grundkaraktären hos anstalten.

Wagner följer mer översiktligt hur oppositionen mot de rådande förhållandena växte under 1800-talets lopp, och

hur 1890-talet, med dess genombrott för industrialismen också såg ett definitivt slut på den romantiska konstruktionen av polytekniken.

Denna bok kommer att vara oundgänglig för fortsatta angelägna undersökningar av den teknologiska utvecklingen i Norden och världen, genom sin rikedom både på noggrant framforskade fakta och på välformulerade tankvärdheter.

•

Raúl Rojas & Ulf Hashagen (eds.), THE FIRST COMPUTERS: HISTORY AND ARCHITECTURES. MIT Press (Cambridge, MA 2000), xii + 457 sidor, ISBN 0-262-18197-5.

av Anders Carlsson

Den datorhistoriska litteraturen växer och perspektiven blir allt fler. Om intresset för 30 år sedan inskränkte sig till redogörelser för patent i jakten på upphovsmännen till allehanda komponenter så har datorhistoriografin därefter successivt konvergerat med annan vetenskaps- och teknikhistorisk och närallgande historisk-sociologisk, kulturhistorisk, antropologisk och litteraturteoretisk forskning (det senare inte minst motiverat av texters representationer på webben). Till många doktoranders glädje säljer också avhandlingar som omvandlas till läsbara böcker jämförelsevis bra, åtminstone på den amerikanska marknaden. MIT Press har en

ledande position genom sin datorhistoriska serie.

Antologin *The first computers* lär dock inte bli någon kioskvältare. Ambitionen är vällovlig: här blandas en lång rad hittills nästan obeaktade teman såsom tyske Konrad Zuses datorarkitektur (1940-tal) och tidiga japanska och brittiska datorprojekt (1950-tal och framåt) med kritiska synvinklar från historiker som Paul Ceruzzi, William Aspray, Martin Campbell-Kelly och I. Bernard Cohen. Resultatet är också en bok som något litet balanserar den dominerande amerikanska diskursen, dvs. den försöker nyansera istället för ytterligare bekräfta betydelsen av insatserna vid Harvard och IAS i Princeton åren efter andra världskriget. Fokus ligger på just datorarkitektur och ett centralt argument kan sägas vara att trädmetaforen – en konstruktion, först formulerad vid IAS, förgrenade sig från laboratorium till kommersiell avsättning och andra miljöer – har dolt och döljer det faktum att mer eller mindre likalydande projekt pågick parallellt. Så långt allt väl. Men boken har också en samtidskoppling som både roar och förbryllar, nämligen flera uppsatser om nutida rekonstruktioner av 40- och 50-talens maskiner med hjälp av mikroelektronik. Dessa kan visserligen inordnas bland eller i varje fall jämföras med de välkända försöken att återskapa äldre laboratoriemiljöer eller t.ex. Charles Babbages aldrig byggda mekaniska räknemaskin i syfte att fördjupa historieforskningen. Ett par av uppsatsförfattarna tar mycket riktigt upp problemen kring återskapandet och kan föra generella resonemang hur man kan tolka den teknik som tidigare bara

studerats historiskt genom texter och möjligen bilder. Men ändå: om man så bara tenderar att reducera den historiska analysen till maskiners funktionssätt så löper man också risken att upprätta förklaringsmönster som utgår från maskinerna själva. De materiella förutsättningarna på såväl komponent- som institutionsnivå försvinner paradoxalt nog ur berättelsen och kvar står i bästa fall Uppfinnaren i ikonografisk dräkt.

Det behövs fler studier av datorteknikens historia i betydelsen undersökningar av den blandade materiella, sociala, politiska, kulturella m.m. process som har präglat efterkrigstidens förhoppningar och farhågor kring ny teknik. Antologin *The first computers* intar en av flera möjliga positioner men en extrem sådan. Det intressantaste är kanske hur boken kommer att användas. De pedagogiska ambitionerna är explicit uttalade och kan mycket väl få avsättning både bland historiker och t.ex. lärare i datorteknik.

•

Karl-Erik Larsson, VETENSKAP I KÄRNKRAFTENS SKUGGA. Kungl. Tekniska Högskolan, Informationsavdelningen(2000), 275 sidor, ISBN 83-913138-0-8.

av Maja Fjæstad

Karl-Erik Larsson är professor emeritus i reaktorfysik vid KTH. Han var medarbetare vid FOA och AB Atomenergi under åren 1948–1961 och deltog i

uppbyggnaden av den svenska kärnkraften med forskning om bland annat neutronspredning. Larsson har tidigare visat sitt intresse för teknik- och vetenskapshistoria i artiklarna "Kärnreaktorn R1 – ett stycke högteknologisk pionjärhistoria" i *Daedalus* 1989 samt "Kärnkraftens historia i Sverige" i *Kosmos* 64 (1987). Nu har memoarboken *Vetenskap i kärnkraftens skugga* kommit ut, med ekonomiskt stöd av Kungl. tekniska högskolans informationsavdelning och Kungl. vetenskapsakademien.

Det är många aspekter på ett 77-årigt liv som behandlas och många personliga åsikter om allt från de vetenskapliga akademierna till vikten av nationell identitet. Larsson presenterar sin barndom i Kristinehamn, skoltiden och klassresan till studier i Uppsala. Beskrivningen av författarens forskningsverksamhet är sedan tyngdpunkten i berättelsen. Han blev anställd på FOA och deltog i de tidiga neutronförsöken där han i den trevande kunskapsuppbyggnaden inom kärnfysik fick den något ospecificerade uppgiften: "gör något med neutroner" (s. 45). Kärnfysiksektionen flyttades sedan över till det nybildade AB Atomenergi där Larsson arbetade med uppbyggnaden av forskningsreaktorn R1. Forskningsreaktorer möjliggjorde också materialundersökningar med hjälp av neutroner, och Larsson skildrar ingående tidiga försök att studera gittervibrationer. Författaren beskriver också de internationella kontaktnätverken och mötet med den amerikanska forskningsmiljön under en period som gästforskare på 1950-talet. Reaktorfysiken nådde så småningom universitet och högskolor, och arbetet på KTH som pro-

fessor, dekanus för sektionen för teknisk fysik, och prodekanus i fakultetsnämnden beskrivs.

Kärnkraftens industriella utveckling och debatten där omkring får stort utrymme; reaktor- och neutronfysiken har naturligtvis påverkats starkt av detta. Omsvängningen från 1950-talets optimism till 1970-talets kärnkraftsmotstånd diskuteras, och hur denna omkastning skakade aktörerna. Författaren beskriver en stor besvikelse över hur kärnkraftsfrågan politiserades, Alfvéns ställningstagande och utvecklingspessimism.

Vidare beskrivs den fortsatta neutronspredningsforskningen och texten ger uttryck för en stor glädje över att få forska och upptäcka. Boken avslutas med ett kapitel om friluftsliv samt ett resonemang om "Den riktiga människan".

För teknikhistorikern erbjuder kapitlet om den tidiga kärnkraftsforskningen ett högtintressant inifrånperspektiv. Entusiasmen och pionjärandan kring den första kärnreaktorn otvetydig. Berättelsen är kryddad med anekdoter, som när två unga män, svårt illamående av sjösjuka på grund av ständiga svängningar, flyger omkring med en scintillationsräknare över Närkeslätten för att prospektera efter uran.

Boken är en intressant och innehållsrik källa om den vetenskapliga verksamheten kring kärnkraften såväl som om neutronfysikens utveckling. Många centrala personer presenteras, och viktiga skeenden beskrivs. Dessutom innehåller *Vetenskap i kärnkraftens skugga* ett rikt och intressant bildmaterial.

Janet Abbate, INVENTING THE INTERNET. The MIT Press (Cambridge, Massachusetts, 1999).

av Ulf Hamilton

När IT fick sitt genombrott under slutet av 1900-talet - i vart fall i det man brukar kalla den västliga världen - ingick det i en vidare kontext där behovet av bättre information var ett viktigt drag i samhällsförändringen.

I stenålderns jägarsamhälle hade information förstås också sitt värde och sin tekniska form. Lösningar och behov av detta har emellertid ändrats med samhällsstrukturen. Längre var möjligheterna att överföra information kopplade till muskelkraften. De flesta högkulturer som Kina, Persien, Romarriket och fram till USA med Ponny-expressen i mitten av 1800-talet hade en snarlik organisation där information överfördes med snabba löpar/hästsystäm på ett ofta väl utvecklat vägnät. Under 1600-talet byråkratiserades detta till olika nationella och transnationella postsystem. I den förindustriella världen fanns också annan informationsöverföring som rök-signaler, vådkasar och under 1700-talets slut den optiska telegrafan.

Allt detta fick en kännbar konkurrent med den elektriska telegrafan då information precis som i IT-åldern kunde överföras "direkt" över långa avstånd. Härfter har överföringen av information i mindre grad gällt hastigheten utan fokuserat på kvalitet, mängd osv. via uppfinningar som telefon, radio/TV.

När Janet Abbate - historiektor i Maryland och med ett förflutet som datatekniker under mitten av 1980-talet - fördjupar sig i Internets historia är en besvikelse att hon inte gör några historiska tillbakablickar. Författarinnan nöjer sig med att sätta in Internet i ett samtidshistoriskt perspektiv, vilket i praktiken innebär från kalla kriget och framåt. Denna begränsning är lite beklaglig eftersom man kan se många likheter i historien när det t ex gäller militärens ständiga behov av informationsutveckling eller hur det etablerade samhället ofta är oförstående till ny teknik. Telegrafan användes visserligen först av affärsmän men rätt snart blev militären - detsamma verkar gälla IT-teknikens förstadier - starka pådrivare. Det var ingen tillfällighet att den "militäre" ingenjören A E von Rosen när han presenterade sitt första järnvägsprojekt för Oscar I 1845 också försåg alla stambanor med telegraflinjer. Järnväg och telegraf förändrade helt enkelt villkoren för den militära praktiken vid mitten av 1800-talet.

Enligt Abbate startar inte IT med tron på ett allmänt behov av e-mail, www i samhället utan i interna militära forskarkretsar. Abbate tar 1960-talsfilmen "Dr Strangelove" där kärnvapenrig kunde starta på grund av brister i informationstekniken som utgångspunkt. Militären var också vid den här tiden medveten om att informationsnäten måste förstärkas inte minst på grund av tidsfaktorn. Snabba och inte minst säkra kontakter hade blivit allt viktigare i den moderna krigföringen. Kuba-krisen var om inte annat en reell påminnelse.

Som en föregångare till Internet skapades under 1960-talet ARPNET, som närmast kan liknas vid en trög minivariant av Internet. Forskningen initierades och styrdes av USA:s försvarsdepartement. Här var Paul Baran det stora namnet och den man som skulle leda den tekniska utvecklingen och anpassningen så att även stora informationsflöden lätt kunde överföras mellan ett nät av datamaskiner.

Samtidigt gjorde Storbritannien under den teknikintresserade premiärministern Harald Wilson stora satsningar på teknisk utveckling. Detta resulterar i att forskare utan koppling till militära intressen skapar ett liknande nät under ledning av Donald W. Davies. Som Abbate bedömer det förefaller de engelska nätvarianterna Mark I och Mark II ha haft bättre förutsättningarna för en vidare utveckling mot Internet än ARPNET med detta stöp i huvudsak på att General post office, som hade monopol på post och tele i Storbritannien - hade ett ljumt intresse för saken.

Bilden av tillfälligheternas spel understryks också när Abbate beskriver tillkomsten av e-mail i början av 1970-talet. Här utvecklade programmeraren Ray Tomlinson rådande överföringsteknik av information på ARPNET till det mer "konsekventa" e-mail vilket omgående blev en "smash hit" vilket knappast var förväntat.

Greppet hos Abbate är trots bristen på större historisk överblick välgörande tudelat. Den tekniska beskrivning av utvecklingen är ingående och pedagogisk. Nyckelbegrepp som "packet switching", "e-mail", "WWW" och andra,

förklaras väl och placeras också som regel i en bred kontext.

Till detta kommer också analyser där teknikutvecklingen förklaras utifrån sociala och politiska sammanhang och där författarinnan uppenbart är inspirerad av socialkonstruktivismen. Thomas P. Hughes skymtar också som en av hennes inspiratörer i förordet.

Källmässigt har också Abbate agerat föredömligt bl.a. genom personliga intervjuer med de flesta stora namnen som var med från 1960-talet. Detta har hon kunnat komplettera med ett som det verkar gott arkiv- och litteraturmaterial där de flesta faserna i den samtidshistoriska utvecklingen förefaller vara utförligt dokumenterade. I dagens perspektiv och med Abbates säkra dokumentation vågar man påstå att män som Baran, Davies, Tomlinson och andra har "förändrat världen" och utvecklat IT från en intern militär kontaktyta till ett allmänt kommunikationsmedel. Ett och annat Nobelpris borde rimligen falla ut inom en nära framtid.

FÖRFATTARE I DETTA NUMMER

Anders Carlsson är doktorand i vetenskapshistoria vid Uppsala universitet.

Gunnar Eriksson är professor em i idè- och lärdomshistoria vid Uppsala universitet.

Maja Fjæstad är civilingenjör och doktorand i teknikhistoria vid Kungl. Tekniska Högskolan.

Ulf Hamilton är fil. dr. i historia och verksam som forskare vid Nordiska museet i Stockholm.

Kristian Hvidtfelt Nielsen är Ph.D. i vetenskapshistoria och verksam vid Institut for Vedenskabshistorie vid Aarhus Universitet.

Eva Jakobsson är fil. dr i historia och arbetar nu som seniorforsker vid Rogalandsforskning i Stavanger.

Thomas Kaiserfeld är forskare vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH.

Stefan Lindström är fil dr. i statsvetenskap och forskare vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH.

Per Lundin är civilingenjör och doktorand i teknikhistoria vid Kungl. Tekniska Högskolan.

Hans Weinberger är forskare vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH.





Pris: 60 kr