

**Framväxten av forskning och utbildning på
dataområdet vid Uppsala universitet**
Förutsättningar, aktörer och terminologi

Anders Sjöberg

C-uppsats vårterminen 2011

Institutionen för idé- och lärdoms historia

Uppsala universitet

Handledare: Sven Widmalm

Ventileringsdatum 9 juni 2011

Rättelser införda 17 juni 2011

SAMMANFATTNING

I uppsatsen visas att framväxten av forskning och utbildning på dataområdet vid Uppsala universitet till 1985 kan förklaras med hjälp av innovationsmodellen *Triple Helix*, som innefattar relationer mellan de tre aktörerna akademien, industrin och staten. Tidigare undersökningar har huvudsakligen sökt förklaringar internt inom akademien eller inom lärosätet. Min undersökning visar dels att enheter vid Uppsala universitet varit impulsgivare och tagit betydelsefulla initiativ för framväxten av dataområdet, dels att universitetet självt inte kunnat bestämma över utvecklingen.

1965 bestämde staten genom riksdagsbeslut, som var förberedda av reformteknokrater, att det skulle inrättas universitetsdatacentraler och institutioner för informationsbehandling på fem universitetsorter i landet. Som ämne skulle informationsbehandling ha två grenar, en i numerisk analys och en i administrativ databehandling. Professurer inrättades samtidigt i numerisk analys, bland annat i Uppsala. Utbildning i informationsbehandling, särskilt numerisk analys startade 1965 och forskning och forskarutbildning året därpå när den förste professorn var på plats.

Staten styrde starkt genom dessa beslut. Jag har undersökt förarbetena grundligt eftersom besluten fick betydelse lång tid framåt. Det visade sig till exempel vara svårt att etablera disciplinen datalogi, den svenska motsvarigheten till *computer science*, som en tredje gren av informationsbehandling, trots att verksamhet pågick i Uppsala sedan 1968. För det nya utbildningsämnet datateknik, som delvis överlappade informationsbehandling, uppstod däremot inte samma problem. Det inrättades i en separat process utanför informationsbehandling. I Uppsala skedde detta 1972.

Dataindustriutredningen arbetade mellan 1971 och 1974 med staten och industrin som ledande aktörer. Utredningen påtalade resursbrist och brister i befintlig utbildning och forskning på dataområdet. Den föreslog bland annat ett antal nya professurer samt en ny utbildningslinje i datateknik vid de tekniska högskolorna. Av detta blev dock inte mycket förverkligat. När det gällde utbildningen valde staten att inrätta den nya utbildningslinjen enbart i Linköping. När det gällde forskningen, valde staten att lägga huvuddelen av de nya resurserna på Styrelsen för teknisk utveckling, STU. Dataområdet ansågs alltså inte tillräckligt utvecklat för fasta forskningsresurser i någon större utsträckning.

Normaliseringen av dataområdet, dvs. utvecklingen mot att ha fasta forskningsresurser samt balans och samband mellan utbildning och forskning, inleddes på allvar i början av

1980-talet då Universitets- och högskoleämbetets datareferensgrupp startade sitt arbete. Bidragande var att dataområdets strategiska betydelse erkänts både på lokal och central nivå vid denna tid. Gruppen inhämtade förslag och synpunkter från lärosätena och definierade dataområdets olika discipliner. Flera av de nya professurer med olika inriktningar, som föreslogs, inrättades och detsamma gällde förslagen till ny utbildning. Bakom besluten på 1980-talet verkade en *Triple Helix* med jämbördiga relationer mellan de tre aktörerna.

För Uppsala universitet tillkom en datavetenskaplig utbildningslinje och tre nya professurer. Mot bakgrund av tidigare decenniers erfarenheter var utfallet mycket positivt, vilket kan tillskrivas den omfattande verksamhet på dataområdet, som pågått sedan flera år samt ett konsekvent och offensivt agerande från universitetets sida. 1985 hade normaliseringsprocessen på dataområdet vid Uppsala universitet gått så långt att det fanns professurer i ADB, datalogi, dator teknik och numerisk analys samt forskarutbildning i dessa ämnen. Det fanns flera utbildningar inom området och allt fler lärare med forskarutbildning. Fortfarande var dock fördelningen mellan utbildning och reguljärt finansierad forskning skev.

Den sena normaliseringen av dataområdet kan delvis förklaras av den snabba och svåröversägliga teknikutvecklingen, vilket skapade osäkerhet. En annan delförklaring är trögheten på centrala nivåer inom akademien under en tidsperiod då centrala organ hade stor makt.

I uppsatsen hävdar jag att orsakerna till den så kallade svenska särutvecklingen, dvs. att numerisk analys tidigt fick ett försteg jämfört med övriga delar av dataområdet kan förklaras av att dataområdet genom beslut på hög nivå hölls samman under namnet informationsbehandling i kombination med att de första professurerna i informationsbehandling nästan alla inrättades i numerisk analys.

Jag har även undersökt hur olika begrepp och benämningar har ändrat betydelse och haft påverkan på utvecklingen av dataområdet inom akademien.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	2
INNEHÅLL	4
INLEDNING	5
INLEDNING	5
SYFTE OCH BAKGRUND.....	6
Syfte, teori och frågeställningar	6
Avgränsningar, disposition och källor	9
Datorutvecklingen	10
Universitet och högskolor	11
Tidigare undersökningar	12
UNDERSÖKNING	15
Etableringsfasen, perioden fram till 1965	15
En tid med stora förändringar, perioden 1965 – 1977.....	24
En ny etableringsfas, perioden 1977 – 1985	34
SAMMANFATTANDE DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	41
APPENDIX 1: Tre tidslinjer	44
APPENDIX 2: Några förkortningar	46
KÄLLOR OCH LITTERATUR.....	46
Otryckta källor.....	46
Tryckta källor	47
Litteratur.....	47
Från internet	48

INLEDNING

1900-talets stora tekniska framsteg inom telekommunikation, radio-TV, transporter och hjälpmedel för hushållen bygger på naturvetenskaplig och teknisk forskning och har haft stor påverkan på människors liv. Datorn är härvidlag inget undantag. Som uppfinning är datorn däremot unik genom att den gett upphov till ett helt nytt område för högre utbildning och forskning.

Nya användningsområden har i hög grad drivit datorutvecklingen. Nya aktörer, behov och frågeställningar har ständigt tillkommit. I USA - först och störst på dataområdet - har företag och entreprenörer varit ledande aktörer liksom staten genom sina avancerade utvecklingsprojekt. Vissa amerikanska universitet anpassade sig snabbt till situationen och införde det nya ämnet *computer science*, i direktöversättning datorvetenskap, redan i början av 1960-talet.¹ Utbildning och forskning bidrog sedan i sin tur till den fortsatta utvecklingen. Dataområdets utveckling i USA involverade tidigt stat, industri och akademi.

Om vi gör ett hopp fram till dagens läge kan vi konstatera att alla universitet och tekniska högskolor i Sverige och jämförbara länder har forskning och utbildning inom någon del av dataområdet. Detta betyder inte att utvecklingen följt en uppgjord plan. Den har i stället gått etappvis längs en krokig och oförutsedd väg. Den har varit unik för Sverige och i sina detaljer olika för olika svenska universitet och tekniska högskolor. Det dröjde innan dessa och deras överordnade myndigheter tog – eller fick – ansvar för att utveckla svensk kompetens på dataområdet. Utbildningsväsendets första stora engagemang för forskning och högre utbildning på dataområdet var resultat av 1964 och 1965 års riksdagsbeslut att inrätta datautbildning, professurer och universitetsdatacentraler på de fem universitetsorterna. Det fanns en grund att bygga på, eftersom forskning och utbildning hade kommit igång redan i slutet av 1950-talet tack vare initiativ från forskargrupper och lärosäten. Dessutom hade vetenskapsmän erfarenheter i egenskap av tidiga datoranvändare och forskare hade medverkat i konstruktionen av de första svenska datorerna.

Det var emellertid aktörer utanför universitets- och högskolevärlden som drev utvecklingen under de första decennierna. Bakom tillkomsten av de första datorerna i Sverige stod främst försvaret och industrin. 1960-talets beslut om forskning och utbildning på dataområdet drevs på av statsförvaltningens behov av rationalisering och effektiv administrativ databehandling och bakom motsvarande beslut på 1970-talet stod industrin och industridepartementet. Inom utbildningsdepartementets ansvarsområde var aktiviteterna, med några viktiga undantag,

¹Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*, 1998, sid. 101-102.

blygsamma till cirka 1980. Då togs initiativ, vars konsekvenser blev betydelsefulla såtillvida att dataområdet successivt fick en ställning jämförbar med andra akademiska ämnesområden. Denna normalisering inleddes då särskilt utformade datautbildningar startade och professorer med olika specialiseringar inom dataområdet inrättades på flera håll i landet. Områdets andel av undervisningsmedlen och fakultetsmedlen för forskning har sedan ökat, exempelvis finns vid Uppsala universitet för närvarande ett tiotal dataämnen, de flesta inom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten, med forskning, forskarutbildning och utbildning på grundläggande och avancerad nivå.

Det första akademiska dataämnet - ett ämne som inte skulle ha funnits om datorer inte funnits - i Sverige var numerisk analys. Det var också länge det enda dataämnet och därför betydligt bredare än idag. Allra först var numerisk analys en samlande benämning på den verksamhet som använde datorer. Som paraply- eller samlingsnamn med liknande funktion har numerisk analys avlösts av automatisk databehandling, informationsbehandling, datateknik och informationsteknologi. Innebörden har inte sällan varit oklar.

SYFTE OCH BAKGRUND

Syfte, teori och frågeställningar

Huvudsyftet med uppsatsen är att undersöka hur forskning och högre utbildning på dataområdet växt fram vid Uppsala universitet fram till mitten av 1980-talet. Jag studerar aktörerna bakom utvecklingen och deras samspel. Kontexten utgörs av det allmänpolitiska och universitetspolitiska skeendet samt den tekniska utvecklingen på dataområdet. Denna har varit utomordentligt snabb och i varje läge svår att förutse. Det finns flera exempel på prognoser, som visat vara helt felaktiga, som vittnar om detta.²

En aktör var naturligtvis utbildningsväsendet, dvs. universitet och högskolor och deras överordnade instanser och en annan aktör var Uppsala universitet självt med sina fakulteter och institutioner. Dessa två var nära förbundna, eftersom att alla viktiga beslut om lärosätena fattades centralt och på hög nivå under hela undersökningsperioden. Därtill kommer att aktörer utanför utbildningsväsendet hade avgörande roller. Dessa aktörer kan delas in i två grupper, den första bestående av politiker och statliga enheter, såsom försvaret och ansvariga för stora administrativa system respektive näringslivets utveckling. Den andra gruppen aktörer utgörs av svensk industri och utländsk industri i egenskap av leverantörer av datorer och system. Gemensamt för de två grupperna var att ny teknik var viktig och att båda insåg

² Ett tidigt exempel, som blivit känt, är IBM-chefen Thomas Watsons uttalande från 1943: ”Jag tror att det finns en marknad för fem matematikmaskiner i världen”.

betydelsen av högre utbildning och forskning på dataområdet för att tillgodose behov av kvalificerad arbetskraft och utvecklingskompetens. På grund av teknikutvecklingen och den successivt förändrade datoranvändningen hade aktörerna olika roller och inflytande under olika skeden.

För framväxten av forskning och utbildning på dataområdet har vi alltså de tre aktörsgруппerna akademien inklusive de överordnande myndigheterna, staten och industrin. Som tolkningsram kan därför *Triple Helix*-modellen, där relationerna mellan dessa aktörer studeras, tillämpas. I denna modell, som ofta används för att förklara teknikutvecklingen i ett modernt samhälle, är de tre aktörernas intressen sammanflätade, men inte synkroniserade. Akademien har en impulsgivande roll, men inte makt som de övriga två.³ Andra modeller för studiet av samspelet mellan teknik och politik är SCOT (*Social Construction of Technology*) och ANT (*Actor Network Theory*). Eftersom aktörerna där är individer eller grupper och således på en annan nivå än aktörerna i min undersökning ser jag dessa modeller som mindre användbara.⁴

Ett annat perspektiv har anlagts av Burton Clark då han placerat in den högre utbildningen i en triangel, där hörnen representerar de statliga myndigheterna, marknaden respektive den akademiska oligarkin. Dessa tre är aktörerna eller de krafter som har inflytande över den högre utbildningen. Ett ämnes placering i triangeln vid en viss tid och i ett visst land bestäms då av styrkeförhållandena mellan de påverkande krafterna.⁵ Myndigheterna har här en dubbel roll, dels utövar de sitt inflytande genom påbud och resursfördelning, dels är de en del av marknaden genom sina behov av universitetsutbildade. Jag ser denna modell som i första hand tillämplig för etablerade akademiska ämnen. Vidare är den svår att utvidga till grundforskning, som ju knappast kan anses marknadsstyrd. Om man enbart studerar hinder för en utveckling bör det ekonomihistoriska begreppet stigberoende eller *path dependence* kunna tillämpas även för utvecklingen av akademiska discipliner.⁶

Mellan 1945 och 1975 var staten stark i Sverige. Det fanns en uttalad tilltro till vetenskapsmän och ingenjörer och mer eller mindre tydligt uttalade krav på att dessa skulle bidra till samhällsbygget. Bakom detta stod inte bara politiker utan även representanter för industrin och fackföreningsrörelsen, ekonomer, högre statstjänstemän samt vetenskapsmän och ingenjörer. De aktiva vid beslut om förändringar under perioden har, med en term lånad

³ Henry Etzkowitz & Loet Leydesdorff, *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations*, 2000, sid. 111-113.

⁴ Lars Ilshammar, *Offentlighetens nya rum*, 2002, sid. 46-50.

⁵ Tony Becher & Paul R. Trowler, *Academic Tribes and Territories*, 2001, sid. 7-9.

⁶ Lars Ilshammar, 2002, sid. 48.

av Francis Sejersted, kallats reformteknokrater.⁷ Exempel på statstjänstemän som passar in på den beskrivningen ges av Thorsten Nybom i hans uppsats om det traditionsrika ämbetsverket Statskontoret, som 1963 fick en ny roll som statens expertorgan i datorfrågor.⁸ Jag reflekterar över begreppet reformteknokrat i samband med centrala beslut om forskning och utbildning på dataområdet under undersökningsperioden.

Hur har man uppfattat dataområdet som akademiskt område utifrån respektive inifrån akademien? Hur har disciplinformerarna skett? Sådana sammanhänger ofta med institutionsbildningar, men det är inte säkert att en disciplin uppstår om en institution inrättas. Omvänt är det inte säkert att en institution representerar en disciplin.⁹ För att studera utvecklingen inför jag begreppet *normalisering* för den process som leder till att ett ämne eller område blir som andra akademiska områden och undersöker denna process för dataområdet. Kriterierna för normalisering är då att ämnet eller området har fasta forsknings- och handledningsresurser, att balans råder mellan utbildning och forskning samt att en fast lärarstab finns där huvuddelen av lärarna är forskarutbildade.

För Uppsala universitet ser jag följande frågeställningar som naturliga. Hur förhöll universitetet sig till de nya tekniska möjligheter och de nya behov som datorerna gav upphov till för forskning och utbildning? Vilka initiativ togs för förnyelse? Hur förhöll man sig till kvalitetskrav som att grundutbildningen skulle vara forskningsanknuten och lärarna forskarutbildade? Även om dessa krav inte var uttalade var de underförstådda under hela perioden. När blev universitetets olika delar medvetna om att ett nytt akademiskt område höll på att växa fram? När såg man detta som strategiskt?

En mer specifik fråga, som jag undersöker, gäller den etablerade uppfattningen att det första dataämnet numerisk analys fick fördelar och tidigt blev starkt i Sverige, medan övriga delar av dataområdet utvecklades sent, allt i jämförelse med de nordiska grannländerna.¹⁰ Jag undersöker orsakerna till denna svenska särutveckling.

Slutligen undersöker jag hur terminologin utvecklats och använts, speciellt sambandet med organisation och disciplinformerung vid universitet och högskolor.

⁷ Per Lundin, Per & Niklas Stenlås & Johan Gribbe, (red), *Science for Welfare and warfare*, 2110, sid. 2-4.

⁸ Thorsten Nybom, "Det nya statskontorets framväxt 1960-1965" i Granholm, Arne och Rydén, Margot (red), *Statskontoret 1680-1980. En jubileums- och årsskrift*, 1980, sid. 173-179.

⁹ Tony Becher & Paul R. Trowler, 2001, sid. 41.

¹⁰ *Högre datautbildning i ett historiskt perspektiv*, www.tekniskamuseet.se/1/262.html, sid. 18-22.

Avgränsningar, disposition och källor

Uppsatsen begränsas till de dataämnen inom den nuvarande teknisk-naturvetenskapliga fakulteten¹¹ som var etablerade 1985 samt till ADB-ämnet inom den samhällsvetenskapliga fakulteten. Den behandlar således inte inriktningar av fysik och kemi etc. med stora beräkningsbehov. Jag redovisar betydelsen av externa anslag för forskning, men går inte in på frågor som policy för de anslagsbeviljande organen. Vidare nämns frågor om utbildningens och forskningens försörjning med datorkraft endast flyktigt. Användningen av datorer i universitetets administration, vid universitetsbiblioteket och i undervisningen behandlas inte alls och inte heller generell användning av datorer för kommunikation, informationssökning och publicering.

Jag använder moderna termer som 'dataområdet', 'dataämne' och 'dator', som har tagits i bruk vid olika tidpunkter. Jag ser detta som oproblematiskt även om de företeelser och verksamheter, som beskrivs, radikalt har förändrats under perioden. I analysen av argument, drivkrafter och beslut utgår jag från den aktuella tidens termer och förutsättningar.

Jag avslutar undersökningen vid 1980-talets mitt. Jag menar att dataområdet då var på god väg att bli ett område bland andra vid Uppsala universitet, dvs. på väg att bli normaliserat. Undersökningsperioden delas in i tre delar, som behandlas i varsitt avsnitt. I en ingress motiverar jag periodindelningen, därefter följer en redogörelse och analys av händelseförloppet. En sammanfattande diskussion och slutsatser presenteras i uppsatsens sista kapitel. Ett appendix med tre tidslinjer och ett appendix med förklaringar till förkortningar har lagts in för att underlätta läsandet.

Jag har använt ett omfattande källmaterial för att få ett allsidigt underlag för observationer och slutsatser. Det innefattar riksdagstryck, offentliga utredningar, tidskrifter och tidningar, konsistorie-, fakultets- och sektionsprotokoll med tillhörande handlingar samt handlingar i institutionsarkiv. Av tidsskäl och för att undvika skevheter i källmaterialet har jag valt att inte använda muntliga källor och intervjuer. Indirekt hänvisar jag dock ett par gånger till muntliga uppgifter, dels från en D-uppsats, där intervjuer ingår, dels från en skriftligt dokumenterad paneldiskussion.

¹¹ Hette tidigare matematisk-naturvetenskapliga fakulteten, ett namn som förekommer på flera ställen i uppsatsen.

Datorutvecklingen

Den tekniska revolution som datorerna inneburit och den enorma prestandautveckling som ägt rum finns väl beskriven på flera håll. Den första elektroniska datorn ENIAC¹² togs i bruk i Philadelphia 1946. USA har sedan lett utvecklingen av datorer och programvara. ENIAC innehöll 18000 elektronrör, var 26 meter lång och vägde 30 ton. Räknehastigheten var 5000 operationer per sekund och minnet rymde 20 tiosiffriga tal. Alla andra datorer från slutet av 1940-talet och början av 1950-talet var också skrymmande och isolerade maskiner avsedda för beräkningar. Det krävdes särskild expertis för att sätta dem i arbete och endast ett fåtal ingenjörer och vetenskapsmän hade intresse för och behov av dem. Datorerna blev efter hand allt mindre i fysiskt avseende, mer lättanvända och kraftfullare och användningsområdena blev allt fler. Dokumentationen av *Nordiskt symposium över användning av matematikmaskiner*, som hölls i Karlskrona 1959, kan ses som ett tidsdokument. Antalet deltagare i symposiet var 268, men endast 34 kom från universitet och högskolor och endast sex av deltagarna var kvinnor.¹³ Föredragen var indelade i följande grupper: Allmänna problem, Databehandling, Kodning, Numerisk analys, Operationsanalys och Tekniska problem.

Datorns räkneenhet och beräkningskapacitet var viktigast i början medan behovet av minne var litet. Detta ändrades av den administrativa databehandlingens stora minneskrav. Små och förhållandevis billiga datorer blev kommersiellt tillgängliga omkring 1960, vilket gjorde decentralisering av datoranvändningen tekniskt och ekonomiskt möjlig. I takt med att antalet datorer och användare ökade uppstod behov av utbildning. Systemprogramvara och övrig programvara fick ökad betydelse och successivt höjdes kraven på lättillgänglighet och användarvänlighet. En marknad skapades för persondatorn runt 1980 i ett växelspel: nya produkter skapade nya behov och nya arbetssätt. Internet och e-post användes vid svenska universitet redan i början av 1970-talet, men det stora genombrottet kom med de världsvida datornäten och webben omkring 1990. Det bör betonas att datorns roll som avancerat räknehjälpmedel ingalunda är överspelad. Prestandaökningen i det avseendet har varit svindlande sedan 1950-talet och fortsätter, eftersom behoven av stora beräkningar ständigt ökar i teknik och vetenskap.

Sammanfattningsvis har fem-sex decenniers datorutveckling inneburit att datorn gått från att vara enbart ett exklusivt räknehjälpmedel till att vara ett för alla ständigt tillgängligt

¹² Akronym för *Electronic Numerical Integrator And Calculator*.

¹³ Carl-Erik Fröberg & Yngve Roloff (red), *Nordiskt symposium över användning av matematikmaskiner*, 1959, sid. 4-6 och 429-445.

multihjälpmedel, ett avancerat hjälpmedel för något specifikt ändamål eller något däremellan. Datorn har fått byta namn flera gånger: från matematikmaskin till databehandlingsmaskin till datamaskin och till dator.

Universitet och högskolor

Politiskt och ekonomiskt var undersökningsperioden händelserik i Sverige. Fram till slutet av 1960-talet präglades den av rekordårsoptimism och ekonomisk uppgång, därefter följde nedgång och några ekonomiskt svaga år innan ekonomin åter vände upp. Läget var politiskt mycket stabilt fram till den så kallade 68-rörelsen, jämviktsriksdagen 1973 och det politiska maktskiftet 1976. Intresset för tekniska och naturvetenskapliga högskoleutbildningar följde i stort sett de ekonomiska svängningarna, men nedgången under 1970-talets första hälft förstärktes av tidens teknikkritik. På universitet och högskolor ställdes krav på besparingar och på intern förnyelse. Professurer som blev lediga skulle inte utan vidare återbesättas i samma ämne utan ställas mot nya behov. Detta kallades §69-prövningar, ett exempel beskrivs nedan.

Två stora högskolereformer genomfördes, nämligen 1969 respektive 1977. Båda kan sägas vara svar på den stora expansion av den högre utbildningen som inleddes på 1950-talet i Sverige och de krav på fastare organisation och effektivisering av universitetsutbildningen som ansågs följa. Fram till 1969 var ämnesstudierna vid universiteten organiserade i kurser för ett, två, tre betyg och i vissa ämnen upp till fyra betyg. Dessa betygsnivåer kan jämföras med nivåerna A-D i dagens system. Tentamina skedde normalt terminsvis. Ämnen kunde väljas relativt fritt i en examen om förkunskapskraven var uppfyllda, men för exempelvis blivande lärare var ett begränsat antal ämneskombinationer möjliga. Utbildningen i icke-laborativa ämnen var ospärrad, dvs. ingen förhandsanmälan krävdes. Institutionerna hade fasta resurser i varierande grad för forskning, undervisning och administration, men för att det fria tillträdet skulle fungera fanns ett så kallat automatiksystem. Extra lärarresurser erhöles vid behov utgående från antal anmälda studenter och centralt fastställda gruppstorlekar för de olika undervisningsmomenten. Det sagda gällde inte för de tekniska högskolorna. Deras utbildning var organiserad i linjer, där studenterna läste två eller tre kurser parallellt. I dessa civilingenjörslinjer var det tekniskt lätt att lägga in en ny obligatorisk eller frivillig kurs, exempelvis i numerisk analys eller i datorprogrammering. Så skedde på KTH och Chalmers tekniska högskola i slutet av 1950-talet.

1969 års studieordning genomfördes efter en lång utredningsperiod och politiska förvecklingar.¹⁴ Reformen innebar i korthet att ett poängsystem infördes i stället för betygssystemet, vilket underlättade införandet av delkurser och blockämnena. Centralt beslutade studiegångar infördes. Vilka ämnen som skulle finnas vid ett universitet bestämdes också centralt liksom ämnenas studieplaner. Lokalt kunde man bara ändra högst en poäng per delkurs, detta visar graden av centralstyrning.

Den högskolereform som genomfördes 1977 var delvis en fortsättning på den föregående. Politiskt var den resultatet av ett samarbete mellan socialdemokraterna och centerpartiet. Nu infördes centralt beslutade allmänna utbildningslinjer liknande dem som redan fanns vid de tekniska högskolorna. Studerandeantalen var strikt reglerade, det var ett totaldimensionerat högskolesystem som infördes. De lokala linjenämnderna, där yrkeslivsrepresentanter ingick, kunde besluta om linjernas uppläggning, undervisning och kursplaner. Organisatoriskt infördes fem sektorer för utbildning, t ex sektorn för tekniska yrken och organisatoriskt skildes utbildningen från forskningen. Ett stort antal nya högskolor inrättades i landet och en ny administrativ mellannivå i form av fem högskoleregioner med varsin regionstyrelse tillkom. Som central myndighet ersatte Universitets- och högskoleämbetet, UHÄ, 1976 det tidigare Universitetskanslersämbetet, UKÄ. Detta hade i sin tur år 1964 ersatt Kanslern för rikets universitet, som var överordnad myndighet för universiteten och Karolinska institutet, och Överstyrelsen för de tekniska högskolorna.

Tidigare undersökningar

Hans De Geer har i *På väg till datasamhället* studerat datatekniken i politiken 1946-1963, särskilt hur staten och industrin agerade. De Geer inför en finstruktur genom att dela in aktörerna i kategorierna professioner, näringslivet, byråkrati och politiker med olika roller i olika skeden. Hans huvudresultat är att regering, riksdag, industri och akademi var passiva i datapolitiken och att det största inflytandet utövades av ”dolda maktinnehavare”. För dessa anser jag att benämningen reformteknokrater enligt ovan passar väl in. Utbildning och forskning skriver De Geer mycket litet om, endast att utbildningen i offentlig regi kom igång sent.¹⁵

¹⁴ Ett förslag från *Universitetskanslersämbetets arbetsgrupp för fasta studiegångar*, UKAS, skulle ha genomförts 1968, men mötte motstånd i studentkretsar, bland annat i form av kärhusockupationen i Stockholm. Under utbildningsminister Olof Palme modifierades förslaget 1969 till vad som kom att kallas PUKAS, P som i Palme.

¹⁵ Hans De Geer, *På väg till datasamhället*, 1992, sid.127-149.

Jan Annerstedt, huvudförfattare till boken *Datorer och politik* från 1970, menar att staten tappade ett tidigare tekniskt försprång och möjligheterna att skapa en stark svensk dataindustri genom att upphöra att vara konstruktör och i stället bli datorköpare på 1960-talet. Även han har studerat aktörer och informella beslut. Kapitel 8 ägnas indirekt åt forskning och utbildning, nämligen åt upphandlingarna till universitetsdatacentralerna och de konflikter som uppstod mellan akademien och staten, representerad av Statskontoret, vid alla dessa utom vid upphandlingen i Uppsala.¹⁶

Statens intentioner bakom Styrelsen för teknisk utveckling, STU, som hade en viktig roll för den datatekniska forskningen under den andra hälften av undersökningsperioden, har undersökts av Hans Weinberger i *Nätverksentreprenören*. Speciellt har han studerat den så kallade linjära modellen för samspelet mellan teknik och politik, alltså en modell då fri grundforskning ger upphov till och följs av teknikutveckling och teknikanvändning till skillnad från *Triple Helix*, där relationerna mellan akademi, industri och staten är mer komplexa och ”icke-linjära”.¹⁷

Paul A. Ceruzzis *A History of Modern Computing* täcker tiden fram till 1998 och är starkt inriktad mot amerikanska förhållanden. Boken är kronologiskt uppbyggd och följer olika genombrott på maskin- och programvarusidan. Uppkomsten av ämnet *computer science* och utbildningen inom ämnet ägnas några sidor i boken.¹⁸

Den första svenska datahistoriken kom ut redan 1962, då lundaprofessorn i numerisk analys, Carl-Erik Fröberg, tillsammans med språkvetaren Bengt Sigurd gav ut den populärvetenskapliga boken *Datamaskiner*. Fröberg tittade både bakåt och framåt. Han skrev:

Ingen annan uppfinning under de senaste decennierna torde på ett så genomgripande sätt ha inverkat eller komma att inverka på våra samhällsfunktioner som datamaskinerna. Detta är ett faktum som f.n. endast ett fåtal personer har klart för sig, men man vågar förutspå att förhållandet skall stå fullkomligt klart redan inom några få år.

Fröberg konstaterade att varken atomkraften eller rymdfärderna hade varit möjliga utan datamaskiner. Han hade en udd riktad mot myndigheterna för deras måttliga intresse för datamaskiner.¹⁹ I en uppsats från 1971, skriven av Fröberg och professorskollegan vid KTH,

¹⁶ Jan Annerstedt, Jan & Lars Forssberg, & Sten Henriksson & Kenneth Nilsson, *Datorer och politik, Studier i en ny tekniks politiska effekter på det svenska samhället*, 1970, sid. 153-157.

¹⁷ Hans Weinberger, *Nätverksentreprenören*, 1997, sid 27-30.

¹⁸ Paul A. Ceruzzi, 1998, sid. 101-103.

¹⁹ Carl-Erik Fröberg & Bengt Sigurd, *Datamaskiner*, 1972, sid. 141.

Germund Dahlquist, framfördes återigen kritik mot statens brist på stöd till svensk datorutveckling, både till industrin och akademien.²⁰

Dataföreningen i Sverige har tillsammans med Tekniska museet och Avdelningen för teknikhistoria vid KTH drivit det datahistoriska projektet ”*Från matematikmaskin till IT*”. Bland annat har man arrangerat 47 så kallade vittnesseminarier, däribland ett som handlade om tidiga universitetsdatorer och ett om högre datautbildningar. Jag var själv en av de få åhörarna till det sistnämnda. De medverkande i seminarierna var personer som själva deltagit i dataområdets utveckling i Sverige och de inspelade inläggen har publicerats i skriftlig form efter lätt redigering. Tre konferenser under rubriken *History of Nordic Computing* har också hållits. Föredragen vid de två första konferenserna, bland annat om högre utbildning och forskning på dataområdet, har publicerats, men av praktiska skäl har jag endast haft möjlighet att läsa utdrag på nätet. Den tredje konferensens föredrag från 2010 kommer att publiceras senare.

I min uppsats *Datorer för forskning och utbildning vid Uppsala universitet till 1965* ligger tyngdpunkten på datoranskaffningen, eftersom forskning och utbildning nätt och jämt hade kommit igång 1965. Gunnar Wijkman har i *År som gått*, skrivit om förarbetena till bildandet av Uppsala datacentral, UDAC, om datorupphandlingarna och om UDAC:s organisation. I en D-uppsats i ekonomisk historia har Ravi Dar studerat tillkomsten av professuren i informationsbehandling, särskilt numerisk analys vid Uppsala universitet 1965 och försöket att få medel till en professur i datalogi i Uppsala på 1970-talet. Iakttagelserna i uppsatsen baseras dels på intervjuer, dels på arkivstudier. Uppsatsen är framförallt en tillämpning av en undersökningsmodell, vilket framgår av dess undertitel *The Usefulness of an Actor-Network Perspective*.

Några av de redovisade arbetena behandlar samspelet eller bristen på samspel mellan två av aktörerna, men inte alla tre, i *Triple Helix*-konfigurationen. Mig veterligt har det inte gjorts någon undersökning av dataområdets framväxt liknande den som redovisas i denna uppsats. Möjligen finns motsvarande gjort för något annat ungt akademiskt område. Dock är, enligt min uppfattning, dataområdet unikt, eftersom det startade nästan helt utan kopplingar till akademien. Om vi jämför med molekylärbiologin, också ung, kan vi konstatera att den kunde bygga på forskning i andra biologidiscipliner, kemi och fysik. Vidare bedömdes den tidigt som strategisk och fick stöd av forskningsråd. Utbildning kunde sedan växa fram ur forskningen. Den beskrivningen gäller inte alls för dataområdet.

²⁰ Germund Dahlquist & Carl-Erik Fröberg, *Datamaskinutvecklingen i Sverige – ett försök till historieskrivning i Svensk naturvetenskap 1971*, sid. 132.

UNDERSÖKNING

Etableringsfasen, perioden fram till 1965

Jag har valt 1965 som gräns för den första delperioden, eftersom dataområdet detta år fick permanent förankring i universitet och högskolor i och med beslut togs om inrättandet av universitetsdatacentraler, institutioner samt professurer och utbildning i informationsbehandling på alla universitetsorterna.

Ett av vittnesseminarierna inom projektet ”*Från matematikmaskin till IT*” ägnades, som nämnts, åt den högre datautbildningen i Sverige. De medverkande i paneldiskussionen var åtta män, som alla tidigt hade engagerats inom den högre datautbildningen. Dessutom deltog en ekonomhistoriker som biträdande moderator. Deltagarna kom väl förberedda till diskussionen och en stor mängd värdefull information kom fram. Samtidigt måste sägas att seminariet lämnade många frågor obesvarade, framförallt om tiden före 1965 och konsekvenserna av de beslut som fattades detta år. Detta är inte förvånande, inte heller att förklaringsgrunder till det skedda nästan uteslutande söktes inom akademien. Av sagda anledningar anser jag följande utförliga genomgång och efterföljande analys vara angelägen.

De första svenska datorerna och den tidiga utbildningen

Undantagandes ett par analoga matematikmaskiner från 1940-talet var relämaskinen BARK Sveriges första dator. Den blev kortlivad till skillnad från efterföljaren BESK, som var konstruerad efter helt andra principer.²¹ Då BESK togs i bruk 1953 var den en av de snabbaste datorerna i världen och kunde utföra upp till 20000 aritmetiska operationer per sekund. I teknik och naturvetenskap var beräkningar och beräkningsmetoder ingalunda något nytt, men jämfört med att utföra beräkningar med hjälp av tabellverk och mekaniska räknemaskiner innebar datorberäkningar något helt nytt. Det visade sig att gängse handräkningsmetoder i allmänhet inte gick att skala upp till datormetoder. Vidare var tillförlitligheten hos en beräkningsprocess med hundratusentals eller miljontals operationer, som nästan samtliga utfördes med ett litet fel, inte självklar; en stabilitets- eller felspridningsproblematik, som var ny, uppstod. Till detta kom möjligheterna att ge sig i kast med helt nya problemställningar i teknik och vetenskap. Datorerna skapade därför behov av ett nytt metodämne för beräkningar, som kom att få namnet *numerical analysis* och på svenska numerisk analys. Det var naturligt

²¹ En analogmaskin räknar genom att bearbeta kontinuerligt varierande signaler, exempelvis spänning. Detta gav begränsade möjligheter att få hög precision i beräkningarna och att framställa generella datorer. BARK är akronym för Binär Aritmetisk Relä-Kalkylator och BESK för Binär Elektronisk Sekvens-Kalkylator. För detaljer se Tord Jöran Hallbergs bok *IT-gryning* från 2007, som handlar om datateknik och svensk dataindustri fram till 1970.

att ämnet inledningsvis täckte hela kedjan från problemställning till lösning, dvs. att även hela programmerings- eller implementeringsfasen ingick.

Universitetsutbildning i numerisk analys kom igång först i Lund i anslutning till SMIL-datorn.²² I slutet av 1950-talet hade alla universitet och tekniska högskolor tillgång till datorer och kurser i numerisk analys och programmering kunde erbjudas. I Uppsala startade först programmeringskurser och 1962, civilingenjörsutbildningens första år, gavs den första kursen i numerisk analys. Karaktären av provisorium framgår av att det krävdes dispens den första tiden för att ta med ämnet i examen. Den tidiga undervisningen vid de tekniska högskolorna tycks inte ha väckt någon större uppmärksamhet. Teknisk tidskrift för åren 1957 till 1965 innehåller ett fåtal artiklar om matematikmaskiner, men inga om utbildning i anslutning till dessa. Avtrycken är inte heller stora i jubileumsskriften *Teknisk fysik i Sverige*, som kom ut 1982. Den enda uppsats som tar upp datatekniska kurser är den som handlar om teknisk fysik i Uppsala och är skriven av H.C. Fischer.²³ Märkligt nog nämns datorer och utbildning om datorer endast i förbifarten i den skrift som gavs ut till Lunds tekniska högskolas 25-årsjubileum 1986.²⁴ Vi ser här flera tecken på att normaliseringen av dataområdet var en långdragen process.

Det kan vara intressant att reflektera över hur nya företeelser får sina namn. Ordet *computer* var ursprungligen benämningen på en person, som sysslade med beräkningar,²⁵ medan motsvarande benämningar i Sverige i stället har betonat det maskinella. Den tidiga benämningen matematikmaskin uppstod i en liten krets, sannolikt för att namnet räknemaskin var reserverat för små maskiner och universalräknemaskin, som användes i vissa förarbeten, var för klumpigt.²⁶ Alternativet siffermaskin, som bör ses i relation till analogmaskin, fick aldrig fäste, men kom att leva kvar till slutet av 1960-talet i akronymen SMIL, SifferMaskinen I Lund. Det kan förmodas att benämningen numerisk analys kom till för att markera skillnaden gentemot beräkningar med hjälp av analoga maskiner. Numerisk kan ju ses som en synonym till digital och motsats till analog.

Uppsalas första datorer

Uppsalaforskare tillhörde de första BESK-användarna. Det var sannolikt detta tidiga intresse tillsammans med internationella erfarenheter som gjorde att Uppsala universitet redan 1956 i

²² SMIL = SifferMaskinen I Lund var en BESK-kopia.

²³ Karl-Gustav Strid, (red), *Teknisk fysik i Sverige*, 1982, sid. 68-70.

²⁴ Lars Ingvar, (red), *Tekniska högskolan i Lund 1961-1986*, 1986, sid. 54 och 86.

²⁵ Paul E. Ceruzzi, 1998, sid. 1.

²⁶ Hans De Geer, 1992, sid. 19.

sin anslagsframställning sökte statliga medel till egen matematikmaskin samt tjänster i anslutning till denna, logiskt nog bland annat en forskartjänst i numerisk analys.

Medlen beviljades inte. Trots stöd av universitetskanslern och Lantbrukshögskolan²⁷ behövdes ytterligare åtta försök innan ansträngningarna gav resultat 1964 och 1965.

Vårriksdagen 1964 tog beslutet att anvisa 6 miljoner kronor till en universitetsdator i Uppsala och ett år senare beslutade riksdagen, som en del av en nationell satsning, att inrätta en institution för informationsbehandling, en professur i ämnet informationsbehandling, särskilt numerisk analys samt fullständig utbildning i detta ämne vid Uppsala universitet.

Huvudargumentet från universitetets sida var under hela ansökningsprocessen att det krävdes en dator i Uppsala för att den befintliga forskningen i fysik med flera ämnen skulle kunna hävda sig. Detta argument styrktes av hänvisningar till internationella erfarenheter.

Med numerisk analys som en ny specialitet skulle dessutom matematiken stärkas.

Universitetet tänkte sig inte etablering av ett helt nytt område för forskning och högre utbildning, utan snarare förnyelse genom organisk tillväxt och utveckling av befintlig verksamhet. Effektivitetsskäl gjorde att universitetet inte nöjde sig med att vara hänvisat till BESK eller andra datorer. BESK-körningar innebar tidsödande besök i Stockholm, eftersom användarna behövde vara närvarande vid körningarna. Eftersom Lunds universitet fått statliga medel för att konstruera SMIL och i samband med detta även en forskartjänst i numerisk analys år 1955 kan en rättvisaspunkt också ha haft betydelse för Uppsala universitets agerande.

Så småningom såg universitetet behov av utbildning av dataspecialister och använde detta som argument för en egen dator. Man ville alltså möta ett samhällsbehov, men kopplingen var även då stark till befintlig verksamhet; det handlade om att etablera en ny studiegång inom matematikämnet. När civilingenjörsutbildningen tillkom 1962 var det självklart att den skulle innehålla kurser i programmering och numerisk analys och därmed förstärktes utbildningsargumentet för både en dator och en forskartjänst i numerisk analys. Det var dock först 1962 som behov av utbildning i programmering och av en lärare som kunde ta hand om sådan undervisning, nämndes.²⁸ Administrativ databehandling som ämne togs aldrig upp i anslagsframställningarna och inte heller databehandling för universitetets egen administration. Det var alltså ett avancerat räknehjälpmiddel med tillhörande tjänster som universitetet sökte medel för.

²⁷ Lantbrukshögskolan blev 1977 en del av det nybildade Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

²⁸ Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Mindre akademiska konsistoriets protokoll med bilagor 26/5 62 §4.

Uppsala behövde inte vänta till 1965 för att få sina första datorer. Med externa medel kunde en Alwac III-E anskaffas till kvantkemiska gruppen 1957. Det var Sveriges första universitetsinstitutionsdator. Fyra år senare tillkom på likartat sätt en IBM 1620 på Fysiska institutionen. IBM:s villkor var inledningsvis mycket förmånliga, eftersom datorn skulle användas av studenterna i det internationella seminariet i fysik. Att på detta sätt bidra till IBM:s marknadsföring kallades *educational contribution*. Delar av Uppsalas beräkningsbehov kunde nu tillgodoses på hemmaplan, men framförallt möjliggjorde de två datorerna att utbildning i datoranvändning och programmering kunde starta vid universitetet i slutet av 1950-talet. Särskilt IBM-datorn och personalen kring den fick stor betydelse för en bred datoranvändning vid Uppsala universitet och Lantbrukshögskolan.

En viktig förklaring till att det krävdes nästan tio års äskanden för att få de statliga medlen är, enligt min mening, universitetets och kanslerns alltför starka tilltro till anslagsäskanden tjänstevägen och till de under flera år inlämnade underlagen, som styrkte datorbehoven i Uppsala. Universitetet uppfattade inte innebörden i det parallellt pågående utredningsarbete som finansdepartementet inlett 1955 och den stora betydelse som tillmättes den administrativa databehandlingen. Till de mycket positiva utfallen 1964 och 1965 bidrog givetvis de tidigare ansträngningarna samt det faktum att ett mångårigt statligt utredande då var avslutat. Ännu viktigare var, anser jag, att universitetet genom Werner Schneider, sedermera chef för UDAC, etablerade kontakt med huvudföredraganden i departementet, Åke Pernelid, och att aktören Uppsala universitet därigenom fick aktören staten på sin sida.²⁹

Statens första expertorgan i datorfrågor

Sveriges första expertorgan i datorfrågor var Matematikmaskinnämnden, MMN. Den hade inrättats 1948 med uppgiften att konstruera en svensk dator. Uppgiften var löst när BESK togs i bruk 1953. MMN:s huvuduppgift blev då att ansvara för driften av BESK. Ambitioner att vidareutveckla konstruktionen kvarstod hos MMN, men den lilla och provisoriska myndigheten hade svagt stöd och oklar instruktion. Även om den låg under ecklesiastikdepartementet³⁰ var den dominerad av intressen för militär, industri och Ingenjörssakademien, IVA. Dessa föreslog redan 1951 att MMN skulle omvandlas till ett halvstatligt Institut för numerisk analys, INA, ett förslag som upprepades vid flera tillfällen

²⁹ Anders Sjöberg, *Datorer för forskning och utbildning vid Uppsala universitet till 1965*, 2011, sid. 22-23; Gunnar Wijkman, *År som gått*, 1990, sid. 5.

³⁰ Motsvarar utbildningsdepartementet, men hade även ansvar för kyrkliga frågor, därav namnet.

men aldrig genomfördes. 1959 fördes MMN över till finansdepartementet och fyra år senare upphörde MMN som självständig myndighet och inordnades i Statskontoret.³¹

Planerna på en statlig vidareutveckling av BESK och en statligt stödd svensk dataindustri övergavs 1956 då MMN:s utvecklingspersonal och BESK-ritningarna övertogs av AB Åtvidabergs industrier. Svenska staten var inte längre datorkonstruktör, men kom att bli en stor datorköpare. En livlig debatt om statens datorupphandlingar och relationer till den svenska dataindustrin, dvs. Saab, rasade då länsstyrelserna skulle förses med datorer i början av 1960-talet.³²

Kommittén för maskinell databehandling var en utredning under finansdepartementet tillsatt 1955. Enligt direktiven skulle den inventera användningsområden, bedöma maskinutveckling och ge förslag till samordning av statlig databehandling. Ekonomiska aspekter och rationalisering var i förgrunden och en tilltro till centrala lösningar för service och underhåll kan utläsas. Utredningsmännen representerade olika delar av statsförvaltningen, bland annat ingick tre representanter för MMN.³³ Utredningen kallade sig själv Databehandlingskommittén, DBK. Den arbetade i sju år innan slutbetänkandet kom, men var aktiv på olika sätt under hela perioden. Den tog över rollen som regeringens remiss- och expertorgan i datorfrågor strax efter sitt bildande. Exempelvis avstyrkte den då Uppsala universitets ansökningar bereddes.³⁴ Redan i DBK:s direktiv gjordes uppdelning mellan vetenskapliga och tekniska problem å ena sidan och databehandlingsproblem av praktisk karaktär å den andra. I delbetänkandet *Den automatiska databehandlingens teknik* från 1961 och i slutbetänkandet *Automatisk databehandling* året därefter talade man om de två huvuduppgifterna inom den automatiska databehandlingen, numeriska beräkningar respektive administrativ databehandling.³⁵ Slutbetänkandet använde konsekvent benämningarna 'datamaskin' i stället för matematikmaskin och 'automatisk databehandling, ADB' som samlingsnamn för arbete med datorer. Dess tyngdpunkt låg på administrativ databehandling även om universitetsanvändningen av datorer redovisades och datamaskinernas betydelse för

³¹ Jan Annerstedt m. fl., 1970, sid 105-106; Germund Dahlquist & Carl-Erik Fröberg, 1971, sid. 132-133; Hans De Geer, 1992, sid. 36-39; Thorsten Nybom, 1980, sid. 161.

³² Jan Annerstedt m. fl., 1970, sid. 110-111 och 142-148; Hans De Geer 1992, sid. 118-122.

³³ *Automatisk databehandling*, SOU 1962:32, sid. 11-13, Hans De Geer 1992, sid. 51; Thorsten Nybom 1980, sid. 165.

³⁴ Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Större akademiska konsistoriets protokoll med bilagor, 26/4 1958 §17.

³⁵ SOU 1961:60 respektive SOU 1962:32.

forskningen fastslogs. DBK ville skapa en ny central myndighet, Statens datanämnd, som skulle inkludera MMN.³⁶

Finansdepartementets beslut 1963

Finansdepartementets Proposition 1963:85 daterad den 15 mars 1963 byggde dels på DBK:s betänkande, dels på remissvaren på detta. Den föreslagna datanämnden avsågs och dess tänkta uppgifter lades på Statskontoret, som blev statens nya expertorgan i datorfrågor. Propositionen använde de två begreppen matematisk respektive administrativ databehandling och diskuterade skillnader och likheter mellan dessa. Exempelvis hade både Försvarets forskningsanstalt, FOA och MMN i sina remissvar betonat skillnaderna.

Departementschefen³⁷ avgjorde frågan med följande skrivning:

Den administrativa databehandlingens betydelse inom förvaltningen motsvaras inom forskning och teknik av den matematiska databehandlingen. Det existerar ett klart samband mellan dessa båda områden, och det kan hävdas, att utvecklingen av den matematiska databehandlingen är en av de nödvändiga förutsättningarna för utvecklandet av det administrativa dataområdet.³⁸

För vidare utredning av den matematiska databehandlingen, som alltså enligt finansministern var viktig för den administrativa databehandlingen, skapades ett expertråd inom statskontoret med företrädare för universitet och högskolor, FOA, industrin och Statskontorets ADB-avdelning. Detta expertråd och dess arbetsgrupp skulle visa sig få stor betydelse två år senare.³⁹

I propositionen avsågs Uppsala universitets ansökan om en egen dator, åttonde försöket. Denna gång omfattade ansökan 4403000 kr och framfördes av MMN för universitetets räkning. Avslaget ledde till två riksdagsmotioner till förmån för Uppsala och den matematiska databehandlingen. Det ledde också till ett mer aktivt agerande från Uppsala universitets sida.⁴⁰ Mindre än ett år senare, i statsverkspropositionen 1964, tilldelades Uppsala 6 miljoner kr till en ”datamaskinanläggning för att tillgodose Uppsala universitets och lantbrukshögskolans behov”, dvs. de begärda medlen erhöles med råge.⁴¹

³⁶ SOU 1962:32, sid. 158 och 162.

³⁷ Gunnar Sträng, 1906-1992, socialdemokratisk finansminister mellan 1955 och 1976.

³⁸ Proposition 1963:85, sid. 53.

³⁹ Germund Dahlquist & Carl-Erik Fröberg, 1971, sid. 132; Thorsten Nybom, 1980, sid. 173-174.

⁴⁰ Motion 1963:647 i första kammaren och 1963:797 i andra kammaren; Gunnar Wijkman, 1990, sid. 5.

⁴¹ Statsverkspropositionen år 1964: Bilaga 9: Finansdepartementet, sid. 59.

De två första statliga utredningarna om utbildning och forskning på dataområdet

Det var inte bara riksdagsmän och Uppsala universitet som aktiverades av Proposition 1963:85. Strax efter framläggandet tog universitetskanslern två viktiga initiativ för utbildning på dataområdet. Först anordnades en ämneskonferens i numerisk analys, sedan tillsattes Kommittén för utbildning i administrativ databehandling. I direktiven till denna av den 3 april 1963 skrev kanslern:

Vid en av mig den 29 mars 1963 anordnad ämneskonferens i numerisk analys erinrades om den svåra bristen i landet på personal med kvalificerad utbildning i administrativ databehandling samt framfördes önskemål om att särskild dylik utbildning infördes vid universitet och högskolor. Även från andra håll har påtalats, att ett starkt behov föreligger av en speciell utbildningsorganisation på den administrativa informationsbehandlings område.

Några rader tidigare kan man läsa:

Ämnet numerisk analys, vari undervisning i samarbete med vederbörande tekniska högskolor för närvarande bedrivs vid universiteten i Uppsala, Lund, Göteborg och Stockholm, omfattar enligt nu föreliggande studieplaner dels numerisk analys i egentlig mening, dels även en del andra moment, såsom programmering, elektronisk databehandling och nomografi.⁴²

Numerisk analys hade alltså två betydelser, varav den ena ingick som del i den andra. Det kan vidare noteras att kanslern tydligt hade uppfattat DBK:s behovsanalys när det gäller administrativ databehandling. Observera också att det inte var tal om forskning i administrativ databehandling och således inte heller någon forskningsanknytning av utbildningen.

Beslutsunderlag och beslut 1965

1963 fanns alltså två statliga utredningsuppdrag rörande högre utbildning och forskning på dataområdet, ett till kanslerns kommitté och ett till statskontorets expertråd. Deras respektive rapporter var underlag för Proposition 1965:40 från ecklesiastikdepartementet och i viss mån för Proposition 1965:42 från finansdepartementet, båda daterade den 5 mars 1965.

Kanslerskommittén beskrev automatisk databehandling, ADB, som den högsta graden av mekanisering och uppskattade att 80 procent av datamaskinparken utnyttjades för administrativ databehandling. Kommittén föreslog en yrkesutbildning i ADB samt kombinationsutbildningar där ADB ingick. Den tänkte sig tidsenligt två grenar: numerisk analys eller matematisk databehandling och administrativ databehandling. Den såg ingen överlappning mellan grenarna, tvärtom ansåg kommittén att båda inriktningarna borde läsas av studenter som avsåg att ägna sig åt avancerade problem i administrativ databehandling. Detaljerade studieplaner för administrativ ADB upp till trebetygsnivån presenterades och

⁴² Proposition 1965:40, sid. 34.

ämnesområdet beskrevs som ett ”rikt fält för forskning och utveckling”. Denna nya utbildning skulle kunna förläggas till Lund, Stockholm och Göteborg, som redan hade viss verksamhet på området, med start redan 1965/66. Förväntade studentantal angavs och utbildningen skulle vara ospärrad.⁴³ Förutsättningarna för att ge utbildningen bedömdes som sämre i Uppsala och i Umeå, vars universitet var under uppbyggnad.

Expertrådet hade för sin del låtit en arbetsgrupp utarbeta en promemoria där det föreslogs inrättande av en professur i numerisk analys i Uppsala samt att laboratorerna i numerisk analys vid KTH och i Lund skulle uppgraderas till professorer. Endast en professur med inriktning administrativ databehandling föreslogs, nämligen i Stockholm. De två underlagen remissbehandlades och flera instanser stödde förslaget om utbildning i automatisk databehandling, ADB. Däremot anmäldes tveksamhet till inrättande av professorer i administrativ databehandling.⁴⁴ Expertrådet fick därefter ett nytt tillfälle att ge sina synpunkter och anförde följande:

Den internationella termen för ADB i vid mening är sedan 1959 *information processing*. Även i Sverige får den motsvarande termen informationsbehandling av olika skäl anses ha vunnit hävd som samlingsbeteckning för alla slag av datamaskintillämpningar. Den äldre termen databehandling är enligt expertrådet ett snävare begrepp än informationsbehandling och inrymmer inte s.k. indeterministiska uppgifter, dvs. bl.a. simulering av tanke- och beslutsprocesser samt associativa problem.⁴⁵

Även om informationsbehandling användes som rubrik på ett avsnitt i propositionen och av Carl-Erik Fröberg i en populärvetenskaplig bok 1962⁴⁶ var det med säkerhet inte sant att informationsbehandling ”hade vunnit hävd” 1965. De svårtolkade formuleringarna i slutet av ovanstående citat var inte klargörande; jag ser dem som ett reformteknokratiskt inslag av politisk ingenjörskonst. Däremot för expertrådet senare i texten en saklig diskussion och förtydligar och konkretiserar vad man menar med det utvidgade område som kallades informationsbehandling.⁴⁷ Rådet konstaterade att utvecklingen gått längst inom numerisk analys och administrativ ADB och föreslog utbildning, professorer och lektorat med dessa inriktningar samt institutioner för informationsbehandling på alla universitetsorterna. I administrativ databehandling föreslogs en professur i Stockholm. Expertrådet var på det hela taget mycket positivt till universiteten och forskningen, vilket inte är förvånande med tanke på

⁴³ Proposition 1965:40, sid. 35-38.

⁴⁴ Proposition 1965:40, sid. 41-42.

⁴⁵ Proposition 1965:40, sid. 41-42.

⁴⁶ Carl-Erik Fröberg & Bengt Sigurd, 1962, sid. 17.

⁴⁷ Enligt egen utsägo föreslog Werner Schneider benämningen informationsbehandling. Se Ravi Dar, *Making Professorships in Computer Research at Uppsala University 1960 to 1978*, 2002, sid. 15.

dess sammansättning.⁴⁸ Det förvånande är att huvuddelen av förslagen kom att genomföras. Först instämde UKÄ i huvudsak och därefter departementschefen, som beträffande administrativ databehandling ansåg att undervisningsuppgifterna var angelägna, men av elementär karaktär.⁴⁹

Resultatet av propositionen blev nya professorer och universitetslektorat, namnbyten på professorer från enbart numerisk analys till informationsbehandling, särskilt numerisk analys, utbildning och nya institutioner.⁵⁰ Detta var ett stort steg, speciellt som förslag om inrättande av universitetsdatacentraler lades fram samma dag i finansdepartementets proposition 1965:42. Den propositionen gällde även Uppsala trots att medel för en datacentral i Uppsala avsatts redan året innan och upphandlingen nästan var slutförd.⁵¹ Nytt var att finansieringen skulle ske via en nyinrättad datamaskinfond och att universitetsdatacentralerna skulle vara underordnade Statskontoret och att lokala datadelegationer skulle finnas.

Några observationer

Man kan säga att en cirkel slöts 1964 och 1965, då Uppsala universitet fick det som äskats ända sedan 1956. Universitetet fick medel till en kraftfull beräkningsdator och till en forsknings- och utbildningsorganisation i numerisk analys. Vägen dit gick paradoxalt nog via utredningar som främst tryckte på behoven av kompetens i administrativ databehandling. Uppsala universitet fick som det ville men ändå inte. Man ville ha den nya tekniken och det nya akademiska ämnet, men ville inte ha forsknings- och utbildningsorganisationen föreskriven. Det hade varit underförstått att det nya ämnet skulle heta enbart numerisk analys och höra till den matematiska institutionen.

På den centrala nivån var universitetskanslern inte framgångsrik som aktör. Kanslerns mångåriga stöd till Uppsala universitets äskande fick inte gehör och samma gällde initiativen för utbildning i administrativ databehandling.⁵² Sammantaget var akademien inte ledande aktör i samband med besluten 1964 och 1965. Däremot hade den i flera års tid gett underlag och impulser för utvecklingen i anslagsframställningar och remissvar.

Den statliga utredningen och expertorganet DBK hade inte heller framgångar. Den hade nästan enbart intresserat sig för administrativ databehandling, men resultatet blev ett expertråd

⁴⁸ Thorsten Nybom, 1980, sid. 46.

⁴⁹ Proposition 1965:40, sid. 55 respektive 58.

⁵⁰ Mandatfördelningen i riksdagen var sådan att regeringen fick igenom sina propositioner.

⁵¹ Jan Annerstedt menar att den startat innan klartecken givits, Jan Annerstedt m. fl., 1970, sid. 154-155. Som jämförelse: enligt Statsverkspropositionen 1964: Bil. 9: Finansdepartementet, sid. 59 hade högskolorna i Göteborg ännu 1964 inte förbrukat de 3,7 miljoner kronor som beviljats till en dator 1962.

⁵² Observera att en omorganisation genomfördes 1964 då UKÄ bildades som en myndighet för alla universitet och högskolor.

inom Statskontoret som prioriterade den andra grenen av automatisk databehandling, dvs. numerisk analys. MMN försvann helt som aktör när den införlivades i Statskontoret. De reella besluten för statens räkning kom att tas av tjänstemän i finansdepartementet med stöd av vetenskapsmän i Statskontorets expertråd.

Industrin försökte skapa ett Institut för numerisk analys som ersättare till MMN på 1950-talet, men splittrades då Åtvidabergs industrier tog över BESK-utvecklingen 1956. Industrin förhöll sig passiv i anslutning till riksdagsbesluten vid mitten av 1960-talet. Datorleverantörer som IBM insåg Statskontorets nyckelroll och vikten av att komma in på universitetsmarknaden så att studenter och forskare skulle lära sig just deras maskiner. Nybom menar att IBM skolade in alla upphandlare och användare på de egna maskinerna.⁵³ Leverantörernas påverkan på besluten 1964 och 1965 torde dock ha varit av indirekt art.

Min slutsats är att riksdagen, regeringen och även industrin var passiva när det gäller beslut om forskning och utbildning på dataområdet fram till 1965. Det var i stället reformteknokrater som höll i trådarna och skötte datapolitiken. Statens expertorgan universitetskanslern, DBK och MMN kördes över. Mitt resultat för forsknings- och utbildningspolitiken till 1965 överensstämmer således med De Geers resultat för datapolitiken allmänt till 1963.

Med de två propositionerna av den 5 mars 1965 hade staten tilldelat resurser och skapat förutsättningar för universitetsforskning med datorer och för reguljär universitetsutbildning på dataområdet. Riktlinjer för framtiden hade dragits upp. Begreppen informationsbehandling och universitetsdatacentral användes för att föreskriva organisation och utbildnings- och forskningsstruktur vid alla universitet och tekniska högskolor. Det skulle visa sig att effekterna blev långvariga genom att strukturer låstes. Man kan säga att en väg beträddes och en grund lades för stigberoende eller *path dependence*.⁵⁴ Som ämne var numerisk analys vinnare, eftersom en forsknings- och utbildningsorganisation skapades vid ett och samma tillfälle ibland annat Uppsala. Administrativ databehandling, däremot, behandlades styvmoderligt.

En tid med stora förändringar, perioden 1965 – 1977

Som slutår för den andra delperioden har jag valt 1977. Då genomfördes den andra av två sammanhängande högskolereformer och då delades institutionen för informationsbehandling i två. Under perioden växte antalet utbildningsämnen från ett till tre genom att undervisning i informationsbehandling, särskilt administrativ databehandling startade vårterminen 1969 och

⁵³ Thorsten Nybom, 1980, sid. 168.

⁵⁴ Lars Ilshammar, 2002, sid. 48.

undervisning i datateknik höstterminen 1972. Professuren i informationsbehandling, särskilt numerisk analys var 1977 fortfarande den enda på dataområdet. Områdets tilldelning av fakultetsmedel för forskning var alltså mycket liten, men forskning pågick inom flera specialiteter, huvudsakligen med hjälp av extern finansiering. Dataområdet hade alltså annorlunda inre struktur än andra områden vid Uppsala universitet. Normaliseringsprocessen var inte långt gången 1977, men pågående verksamheter lade en grund. Institutionsuppdelningen 1977 kan också ses som ett steg mot disciplinformerung.⁵⁵

UDAC, informationsbehandling och datateknik

På Uppsala datacentral, UDAC, togs en Control Data 3600 i drift våren 1965. Med denna dator - Nordeuropas kraftfullaste – och UDAC:s personal skapades gynnsamma förutsättningar för forskare i skilda ämnen vid universitetet och Lantbrukshögskolan samt för utbildningen i informationsbehandling. De övriga universitetsdatacentralerna var betydligt senare i starten främst på grund av konflikter mellan forskarna och Statskontoret angående maskinvalen.⁵⁶

Institutionen för informationsbehandling, som utgjordes av en handfull personer 1965, fick lokaler i samma hus som UDAC och hade därmed bekväm tillgång till den nya datorn. Forskning, forskarutbildning och grundutbildning i numerisk analys kom igång snabbt. Heinz-Otto Kreiss tillträdde som professor i januari 1966 och ett år senare disputerade Olof Widlund för doktorsgraden i ämnet. På institutionen fanns även en docenttjänst, en assistenttjänst och övriga lärarresurser. Ytterligare forskningsfinansiering erhöles tack vare forskningssamarbeten med Försvarets forskningsanstalt, FOA. Kreiss hade goda kontakter med kolleger vid amerikanska universitet och kunde locka gästforskare till den nya institutionen i Uppsala. Studentintresset var stort och möjligheterna att rekrytera doktorander därmed goda. En utbildnings- och forskningsmiljö av ”kritisk storlek” uppstod på kort tid. Balansen mellan den omfattande utbildningen och forskningen var dock långt ifrån ideal.

Professuren fick den skenbart breda benämningen informationsbehandling, särskilt numerisk analys. De facto skedde en specialisering av forskningen mot numerisk lösning av partiella differentialekvationer, ett forskningsområde som inte hade några beröringspunkter alls med den andra grenen av informationsbehandling, dvs. administrativ databehandling.⁵⁷

⁵⁵ Tony Becher & Paul R. Trowler, 2001, sid. 41.

⁵⁶ Thorsten Nybom, 1980, sid 176 och Jan Annerstedt m. fl., 1970, sid. 155-161.

⁵⁷ Partiella differentialekvationer är matematiska beskrivningar där de okända storheterna samtidigt varierar i tid och rum. Exempelvis är numerisk lösning av partiella differentialekvationer ett väsentligt inslag då väderprognoser framställs.

Namnet informationsbehandling var svagt kopplat till verksamheten och oklart. När Kreiss installerades som professor den 15 oktober 1966 avslutade han sitt föredrag med orden ”numerisk analys vet jag vad det är, men vad är egentligen informationsbehandling?”⁵⁸

Studieplanerna för de två varianterna av informationsbehandling fastställdes centralt av UKÄ i april 1966. De hade en gemensam och allmän inledning, men den fortsatta texten visade att det var frågan om två skilda ämnen med mycket liten överlappning. I en debattartikel Svenska Dagbladet i augusti 1966 uppmärksammades denna problematik och kritik framfördes samtidigt mot myndigheternas bristfälliga planering av undervisningen i administrativ databehandling.⁵⁹ UKÄ:s och utbildningsdepartementets långsamma hantering av ämnet blev till och med föremål för en utredning av justitieombudsmannen 1968, men inga åtgärder vidtogs.⁶⁰ Utbildningen i administrativ databehandling kunde starta vårterminen 1969 med 275 studenter för ett betyg. Sedan byggdes utbildningen snabbt ut till två och tre betyg. Forskningsorganisation var det inte tal om varken från universitetets eller UKÄ:s sida, den första professuren i administrativ databehandling tillkom inte förrän 1980.

UDAC:s stora och breda verksamhet bidrog till forskningsmiljön i Uppsala och personal från UDAC kunde anlitas som lärare. UDAC:s ursprungsroll att förse institutionerna med datorkraft förändrades successivt. Nya datorer i olika storleksklasser lanserades och det blev i slutet av 1960-talet möjligt för institutioner och avdelningar att anskaffa och driva egna datorsystem. Dock fanns byråkratiska hinder för denna decentralisering, men detta vidareutvecklas inte här. Jag tar fortsättningsvis inte heller upp frågor om datortillgång för utbildning och forskning.

1969 års högskolereform lämnade de två inriktningarna av informationsbehandling innehållsmässigt i stort sett oförändrade, trots att UKÄ tillsatt en arbetsgrupp i februari 1969 för att utarbeta förslag till nya studieplaner i informationsbehandling.⁶¹ För att ge en bild av utbildningens omfattning anger jag studerandeantalen i numerisk analys och administrativ databehandling vårterminen 1971. På A-nivå var de 144 respektive 264, på B-nivå 84

⁵⁸ *Debut för numerisk analys i installationssammanhang*, Upsala Nya Tidning den 17 oktober 1966.

⁵⁹ Erik Lundberg, *Datamaskinen går på högskola*, Svenska Dagbladet den 14 augusti 1966.

⁶⁰ Institutionen för informationsbehandling hade i februari 1968 anhållit hos UHÄ om att få starta utbildning i administrativ databehandling, en utbildning som fanns i Stockholm sedan 1966. UKÄ kunde inte lämna besked, varför institutionen, som hade rekryterat lärare, i augusti beslutade att skjuta upp starten till vårterminen 1969. Två studenter anmälde UKÄ och utbildningsdepartementet till JO. UKÄ:s förklaring var att man ville ha överblick över lärarsituationen i landet eftersom motsvarande anhållan kommit även från två andra universitet.

⁶¹ Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämndens och utbildningsnämndens protokoll med bilagor, 11 mars 1969 §95:7, UHÄ-handling 19 febr 1969.

respektive 124 och på C-nivå 57 respektive 60. Antalet doktorander var totalt 32.⁶² Som jämförelse var totala antalet studerande i informationsbehandling i landet läsåret 1970/71 1932 i numerisk analys och 2962 i administrativ databehandling.⁶³ Totalt således 733 studerande i Uppsala och 2447 i landet om jämn fördelning mellan terminerna antas. Det betyder att Uppsala universitet hade en stor andel av utbildningen i informationsbehandling i landet. Det är inte förvånande att den administrativa inriktningen var den större. Den kunde läsas av alla som var behöriga att läsa numerisk analys, men omvändningen gällde inte på grund av att numerisk analys krävde förkunskaper i matematik.

PUKAS-reformen införde möjligheten att anordna teknisk utbildning inom filosofisk fakultet. Bland annat tillskapades blockämnena elektroteknik och datateknik. Utbildning i det senare ämnet startade i Uppsala 1972 med 36 nybörjarplatser. Parallellt infördes datateknik som en tredje studieinriktning på teknisk fysiklinjen.⁶⁴ Detta var ett tillskott till dataområdet vid Uppsala universitet som skulle visa sig få stor betydelse. Med utbildningen som grund inrättades en avdelning för datateknik inom Institutionen för teknologi, Teknikum. Utbildningen byggdes ut med högre kurser och senare med forskarutbildning och forskning.

Datalogi

På forskningsnivå delades ämnet informationsbehandling, särskilt numerisk analys i Uppsala i praktiken redan 1968 då Erik Sandewall disputerade i datalogi, dvs. *computer science*. Formellt skedde dock disputationen i informationsbehandling, särskilt numerisk analys. Detta ämnes resurser delades också i och med att docenttjänsten tillföll Sandewall 1970.⁶⁵ Denne byggde med hjälp av externa anslag upp Datalogilaboratoriet som en egen avdelning inom institutionen. UDAC stödde aktivt genom sin chef denna verksamhet. Kurser med datalogiinriktning, som gavs främst på trebetygsnivån, var attraktiva bland studenterna.

1968 gjordes det första försöket att få en professur med datalogiinriktning inrättad i Uppsala. I en skrivelse från institutionen till den matematisk-fysiska sektionen, med Sandewall som huvudförfattare, föreslogs en professur i informatologi. Motiveringen var att den snabba utvecklingen av algoritmiska språk skulle skapa efterfrågan på personer med systematiska kunskaper i informatologi. Äskandet fördes vidare till fakulteten men stannade

⁶² Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Arkiv på Institutionen för informationsteknologi, avdelningen för teknisk databehandling, 26 maj 1971.

⁶³ SOU 1974:10 sid. 200.

⁶⁴ Stig Strömholm (red), 1978, *Universitet i utveckling*, uppsats av Åke Vinterbäck, sid. 187 och uppsats av H.C. Fischer sid.148.

⁶⁵ Kreiss hade medverkat aktivt till att Sandewall kunde studera vid Stanforduniversitetet. Se *Högre datautbildningar i ett historiskt perspektiv*, www.tekniskamuseet.se/1/262.html, sid 13-14.

där.⁶⁶ Förslaget återkom 1969, men då var både benämning och ämnesinnehåll ändrat. Institutionen föreslog en professur datalogi, definierat som studiet av datamaskinernas funktionssätt, användning, teoretiska egenskaper och begränsningar. I förslaget hävdades att informationsbehandling ofta uppdelas i datalogi å ena sidan och discipliner som använder datamaskiner som huvudsakligt hjälpmedel å den andra, i första hand numerisk analys och administrativ databehandling. Jag ser detta som ett försök att strukturera det nya området till egen fördel. Man ges också intrycket att datalogi var väl etablerat i Sverige, vilket inte var fallet 1969.⁶⁷ Framgångarna uteblev även detta år liksom 1970 och 1971.⁶⁸

Ansträngningar av liknande slag pågick i Lund. Universitetet där äskade medel till en professur i datalogi 1970 och fick stöd av UKÄ. Germund Dahlquist och Carl-Erik Fröberg presenterade ämnet som en motsvarighet till det amerikanska *computer science* i USA och framhöll att ämnet var stort i USA.⁶⁹ Denna typ av hänvisningar till amerikanska förhållanden var förvånansvärt sällsynta i argumentationen för datalogi i Sverige på 1960- och 1970-talen, trots att den första versionen av studieplan för universitetsutbildning i *computer science* i USA kom redan 1965, utarbetad av *Association for Computing Machinery*, ACM. Ämnet var brett, både maskinvarukurser och numerisk analys ingick. Redan 1968 kom en ny version, där tyngdpunkten låg på studiet av algoritmer.⁷⁰ När ämnet *computer science* översattes till svenska, eller fick en svensk motsvarighet, blev det märkligt nog först informatologi och sedan datalogi. Det blev inte direktöversättningen datorvetenskap, inte datavetenskap och inte heller informationsbehandling. Däremot översattes Institutionen för informationsbehandling till *Department of Computer Science*, trots att numerisk analys i kombination med administrativ databehandling knappast motsvarade det amerikanska *computer science*.

UKÄ:s utredning om informationsbehandling

Som resultat av de tidigare diskussionerna om informationsbehandling inför PUKAS-reformen och förslagen om datalogiprofessurer till Lund och Uppsala tillsatte UKÄ en utredning om informationsbehandling 1971 med nästan enbart professorer i informationsbehandling som ledamöter. Uppdraget var att ge förslag om forskning och utbildning inom ämnet. 1971 tillsattes också Dataindustriutredningen, som på eget bevåg tog

⁶⁶ MNF, matematisk-fysiska sektionen 20 febr 1968, §67.

⁶⁷ MNF, matematisk-fysiska sektionen 11 febr 1969, §60, underbilaga.

⁶⁸ MNF, matematisk-fysiska sektionen 17 febr 1970, §65 respektive 18 febr 1971.

⁶⁹ Germund Dahlquist & Carl-Erik Fröberg, 1971, sid 133.

⁷⁰ *An Undergraduate Program in Computer Science – Preliminary Recommendations*, Comm of the ACM, vol. 8, 1965 och *Recommendations for Academic Programs in Computer Science*, Comm of the ACM, vol. 11, 1968.

på sig ett likartat uppdrag som UKÄ-utredningen fått, se vidare nedan. Nu fanns alltså liksom på 1960-talet två statliga utredningar om utbildning och forskning på dataområdet.

UKÄ-utredningen definierade i sin rapport den 19 maj 1972 tre grenar av informationsbehandling. Den tredje och nya var datalogi, som presenterades med underrubrikerna programmeringsspråk, översättarteknik, datastrukturer, operativsystem, *theory of computation*, artificiell intelligens och formelmanipulation, alltså sågs datalogi som en bred disciplin. Utredningen menade att den datatekniska utvecklingen skulle förändra de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för samhällets omdaning och pekade ut dataindustrin som världens tredje största industrigren. Mot denna bakgrund och med de givna ämnesdefinitionerna föreslog utredningen en utbyggnad av grenarna datalogi och administrativ databehandling. Förslaget konkretiserades i ett huvudalternativ där professorer i datalogi föreslogs i Uppsala och Lund och en professur i administrativ databehandling föreslogs i Göteborg. Beträffande grundutbildningen menade man att resurstilldelningen var alltför låg. Utredningen föreslog extra resurser till ämnen under uppbyggnad, denna innovation kallades *infant support*.⁷¹ Detta var varken första eller sista gången resursfrågor togs upp. De fem professorerna i informationsbehandling i Sverige, varav en i administrativ databehandling, hade vårterminen 1969 utan resultat ”hemställt hos konungen” om ökade resurser till informationsbehandlingsämnets båda grenar.⁷²

Omröstning i Uppsala

Uppsala var väl representerat i UKÄ-utredningen så händelserna på de lokala och nationella planen vävdes in i varandra. I sitt förslag till sektionen om en professur i datalogi 1972 använde Institutionen för informationsbehandling argumenten att en professur i ämnet var på gång i Sverige, att Uppsala hade störst datalogiverksamhet samt att flykttfara förelåg, dvs. att Uppsala riskerade att förlora denna verksamhet om datalogiprofessuren förlades till annan ort.⁷³ Detta hjälpte inte, men institutionen återkom igen i januari 1973. Institutionen kunde då hänvisa till UKÄ-gruppens förslag om en professur i datalogi i Uppsala. Ämnet definierades nu som ”metodiken att skriva systemprogram jämte studiet av bakomliggande principer för systemprogram” och argumentationen var utförligare än tidigare. Man påpekade betydelsen för forskning och utbildning i Sverige och betydelsen för grundutbildningen i Uppsala. Man gav en lista över samarbeten mellan datalogi och andra delar den matematisk-

⁷¹ MNF, matematisk-fysiska sektionen 21 febr 1973, bilaga.

⁷² Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Samhällsvetenskapliga fakultetsnämndens och utbildningsnämndens protokoll med bilagor 18 juni 1969 §3.

⁷³ TDB, 1 febr 1972.

naturvetenskapliga fakulteten. Slutligen kunde institutionen hänvisa till dataindustriutredningen, som i september 1972 i en PM om resurser till högskolan hade påpekat behoven av kraftiga förstärkningar till informationsbehandling och datateknik inom högskolan.⁷⁴ UKÄ-utredningen och nämnda PM bifogades.

Äskandet 1973 sammanföll med en så kallad §69-prövning av professuren i astronomi. Den fråga som ställdes var om denna professur skulle dras in och medlen användas för en ny professur i datalogi. En första omröstning i matematisk-fysiska sektionen utföll till datalogis fördel, men ogiltigförklarades eftersom sektionen inte var beslutsför. En ny omröstning gav till resultat att professuren i astronomi skulle återbesättas. Två skriftliga reservationer av sammanlagt sju ledamöter samt en så kallad skiljaktig mening av föredragande tjänstemannen Leif Sanner avgavs. Reservanterna pekade på utbildningens behov, bland annat teknisk fysik-linjens, samt att astronomi endast hade 32 studenter mot i 580 i informationsbehandling och på doktorandsidan 12 respektive 35. Datalogiprofessuren behövdes alltså för doktorandhandledning och forskningsanknytning. Till saken hör att det fanns två biträdande professorer i astronomi. Föredraganden anförde universitetspolitiska och strategiska argument: att datalogi var ett framtidsämne, som var attraktivt för studenter och skulle hjälpa fakulteten att fylla de tomma platser som fanns vid den här tiden. Han kunde också hänvisa till dataindustriutredningens. Den positiva effekten för datalogi blev att den matematisk-naturvetenskapliga fakulteten för första gången tog upp medel till en datalogiprofessur sin anslagsframställning för 1974/75 till UKÄ.⁷⁵

Dataindustriutredningen

Utredningen tillsattes 1971 av industriministern för att utreda frågan om ”näringspolitiska åtgärder på det datatekniska området”. Ordföranden Harry Brynielsson hade tidigare varit VD för det halvstatliga AB Atomenergi. Staten och industrin var representerade i utredningen, som själv tillsatte fyra referensgrupper och senare ytterligare tre. I dessa var även den tredje aktören i *Triple Helix*-konfigurationen, dvs. akademien, representerad. Ingen representant för Uppsala universitet ingick i referensgrupperna och inte heller i utredningen. I sin lägesrapport från december 1972 skrev utredningen att den funnit det nödvändigt att även ta upp utbildning och forskning, trots att detta inte utsades i direktiven. En av referensgrupperna fick därför till uppgift att ”se över inriktningen av datautbildningen inom landet, samt att ange var och hur

⁷⁴ *Data och näringspolitik*, SOU 1973:6, Bilaga 6, sid. 163-168.

⁷⁵ MNF 21 febr 1973, anslagsframställning.

förstärkningar härav är önskvärda”.⁷⁶ Noterbart är att denna utredning inom industridepartementet gick in på utbildningsdepartementets område och detta trots att UKÄ nyligen utrett frågorna om utbildning och forskning i informationsbehandling. I nämnda PM till industridepartementet angående förstärkning av resurser till högskolan i september 1972 framhöll utredningen att existerande utbildning saknade klart definierad yrkesmässig målinriktning samt att den var splittrad och kvalitetsmässigt otillfredsställande. Kritiken var hård och föll tillbaka på statsmakterna, särskilt utbildningsdepartementet, som tilldelat allt för knappa resurser. En särskild utbildningslinje i datateknik vid de tekniska högskolorna lanserades och ett konkret förslag utarbetat vid KTH presenterades. Förslag om en professur i datalogi, som av dataindustriella skäl skulle placeras i antingen Linköping eller Stockholm, framfördes också. Man uteslöt alltså Uppsala och Lund, som UKÄ-utredningen föreslagit.⁷⁷

I en ny skrivelse den 17 oktober 1973, denna gång till utbildningsdepartementet, om högre tjänster på det datatekniska området, uttrycker utredningen sin tillfredsställelse över att UKÄ föreslagit en professur i datalogi i Linköping.⁷⁸ UKÄ hade alltså bytt sida och kört över sin egen utredning. Beslutet om en professur i datalogi i Linköping kunde sedan tas i statsverkspropositionen 1974 innan slutbetänkandet var klart. Den första datalogiprofessuren hamnade alltså varken i Lund eller i Uppsala som UKÄ-gruppen föreslagit. Stockholm föll också bort, eftersom KTH på egen hand hade omvandlat en professur i plasmafysik, som innehafts av Hannes Alfvén, till en professur i datorsystem.

Utredningen lämnade sitt slutbetänkande *Data och näringspolitik 74* i april 1974. Sex nya professurer föreslogs, men förslag till fördelning på orter gavs inte. Utredningen ansåg sig nu inte ha mandat att ge sådana förslag, men uttalade sig för koncentration och för profilering av lärosätena. För långsiktig datateknisk forskning föreslog dataindustriutredningen ökade anslag och en utökad roll för STU.⁷⁹ Dessutom föreslogs allmänt ökade utökade resurser till informationsbehandling och ny och utvidgad datateknisk utbildning på alla nivåer från grundskolan till forskarutbildningen. Specifikt ansåg utredningen att en datateknisk utbildning skulle inrättas vid de tekniska högskolorna.⁸⁰

⁷⁶ SOU 1973:6, sid. 7 respektive 16.

⁷⁷ SOU 1973:6, Bilaga 6, sid. 163-168.

⁷⁸ *Data och näringspolitik 74*, SOU 1974:10, Bilaga 8.

⁷⁹ SOU 1974:10, sid. 271-275.

⁸⁰ SOU 1974:10, sid. 261-267.

Beslut och konsekvenser

I budgetpropositionen, Proposition 1975: 1, meddelas att UKÄ och Linköpings tekniska högskola arbetade med utvecklingen av en civilingenjörsutbildning i datateknik. De övriga tekniska högskolorna nämndes inte trots att KTH, som nämnts, tidigt hade utarbetat ett förslag till en sådan utbildning.⁸¹ För universitetsforskningen på dataområdet blev resultatet magert. Endast en ny professur inrättades, nämligen i administrativ databehandling i Göteborg, inte sex professurer som utredningen föreslagit. Däremot fick STU de föreslagna ökade resurser till datateknisk forskning.⁸²

Till professor i datalogi i Linköping utsågs Erik Sandewall. Konsekvensen för Uppsala blev att Datalogilaboratoriet delades 1976. Majoriteten, cirka 10 personer, flyttade sin verksamhet till Linköping och den mindre gruppen blev kvar i Uppsala. Institutionen och fakulteten äskade konsekvent medel till en professur i datalogi i Uppsala både före och efter 1976. Huvudargumentet 1974 var det stora behovet hos forskningen och utbildningen inom både filosofisk och teknisk fakultet i Uppsala. 1975 påtalades risken att Datalogilaboratoriet skulle upplösas då docenttjänsten i datalogi löpte ut.⁸³ 1976 anmäldes att flertalet dataloger skulle flytta till Linköping, men inget väsentligt nytt tillfördes i argumentationen. Det gjordes inte heller 1977 och 1978, förutom att institutionen bevakade att datalogi inte sjönk i prioritetsordning.⁸⁴ 1977 definierade fakulteten datalogi som ”studiet av metodik för programvara och programvaruutveckling”. Parallellt äskades från 1975 medel för en professur i dator teknik i viss konkurrens med datalogi.⁸⁵ De många försöken till trots uteblev framgångarna, datalogiprofessuren kom att dröja ytterligare några år. Viktigt var att de ökade anslag, som tilldelades STU för datateknisk forskning under slutet av perioden, även kom Uppsalaforskare till del.

Några observationer

Datalogiämnet i Sverige uppstod vid Institutionen för informationsbehandling i Uppsala. Denna förde sedan konsekvent fram äskandet om en datalogiprofessur till sin närmast överordnade instans dvs. matematisk-fysiska sektionen. Förslagen och motiveringarna utformades av företrädare för datalogi och inga andra äskanden fördes fram från institutionen. Stödet för datalogi var emellertid svagt i sektionen. Ämnet var okänt och hade svag koppling

⁸¹ Budgetpropositionen 1975: Bilaga 15: Industridepartementet, sid. 44.

⁸² Budgetpropositionen 1975: Bilaga 15: Industridepartementet, sid. 44 och 136-139.

⁸³ MNF, 21 febr 1974 respektive 19 febr 1975.

⁸⁴ MNF, 17 febr 1976, 15 mars 1977 respektive 13 febr 1978.

⁸⁵ MNF, 13 febr 1979.

till befintliga ämnen som fysik; datalogiföreträdarna ville inte heller knytas till någon särskild tillämpning. Det var en svår uppgift för ett nytt ämne att hävda sin egenart och samtidigt påvisa sin nytta för den övriga verksamheten vid sektionen och fakulteten. Som jämförelse kan sägas att det varit lättare för numerisk analys, eftersom kopplingen till matematik var självklar och kopplingen stark till ämnen som utförde och hade behov av större datorberäkningar.

Prövningarna enligt §69 kom att hanteras på annat sätt efter 1973 då datalogi och astronomi ställdes mot varandra i en omröstning. Mig veterligt inträffade det inte att en professur inom sektionen omvandlades genom en sådan prövning. Detta är inte underligt. En grupp om knappt 20 professorer i närliggande ämnen samt ett antal universitetslektorer kan omöjligen bedriva forskningspolitik, hur starka saksäl som än finns för omvandling av en professur. Utifrån omröstningen 1973 kan slutsatser därför inte dras om sektionens förmåga till förnyelse.

En försvårande omständighet var alltså att datalogiprofessuren fördes fram under ett ekonomiskt ogynnsamt skede då det var särskilt svårt att få medel för nya tjänster. Även den minskade studenttillströmningen till fakulteten bidrog. Med eftervärldens kunskap kan man säga att alltför stora förhoppningar ställdes till UKÄ:s interna utredning från 1972 och att direktkontakter borde ha tagits med nyckelpersoner i dataindustriutredningen.

Genom forskarinitiativ, informellt handlande på lokal nivå och extern finansiering hade forskningsämnet datalogi kunnat etableras i Uppsala. Inom grundutbildningen var det inte lika lätt, ämnesuppdelningen gav naturligt nog upphov till konkurrens om lärarresurser och studenter. På central nivå var läget låst i och med att det beslutats på högsta nivå att ämnet informationsbehandling bestod av två grenar. Inrättandet av en tredje gren var därför en fråga för UKÄ och skulle gälla för hela landet. Det är intressant att jämföra med utbildningsämnet datateknik, som kom in i utbildningssystemet utanför informationsbehandling. Som spärrat och tekniskt ämne fick datateknik också andra ekonomiska villkor än informationsbehandling.

UKÄ schabblade med administrativ databehandling på 1960-talet och agerade mindre klokt genom att 1971 tillsätta en arbetsgrupp för informationsbehandling, där nästan bara de närmast berörda professorerna ingick. Till på köpet kördes gruppens förslag sedan över av UKÄ. Sammantaget kan man säga att akademien verkade helt inom sitt eget system med låg grad av självständighet under perioden.

Statens huvudaktör var industridepartementet, som via sin utredning tog sig friheten att gå utanför sitt eget ansvarsområde. Utredningen insåg vikten av utbildning och forskning på dataområdet och dömde ut förutsättningarna för den befintliga verksamheten. Den lade fram

förslag om kraftiga resursförstärkningar, men när det kom till beslut retirerade staten och sköt upp större satsningar på utbildning och universitetsforskning. Dataområdet sågs uppenbarligen ännu inte som ett normalt akademiskt område. Utbildning skulle finnas, men bara en mindre del av forskningen skulle stödjas genom medel direkt till universitet och högskolor. Man valde ett kortare perspektiv och satsade på STU-forskning.

Industrins inflytande kan märkas i dataindustriutredningens betänkanden. Utbildningar skulle ha yrkesmässig målsättning och ha god och tidsenlig tillgång till datorutrustning. Tilltron till de tekniska högskolorna var tydlig och stödet till STU låg i linje med industrins intressen. Vidare arbetade utredningen med det industriellt klingande paraplynamnet datateknik i stället för informationsbehandling.

Den unga tekniska högskolan i Linköping var i behov av ett profilmråde i mitten av 1970-talet. Dels var intresset för teknikutbildningar lågt, dels hade högskolan drabbats av ett experiment med TV-undervisning. Som ett resultat av dataindustriutredningen fick högskolan, som enda lärosäte, både en ny datautbildning och en professur i datalogi. Man kan ana en lobbyverksamhet när man följer beslutsprocessen och läser förteckningen över remissvar på dataindustriutredningens lägesrapport. Den enda länsstyrelse som yttrade sig var Östergötlands, den enda kommun som yttrade sig var Linköping och en av de få enskilda högskolor som lämnade remissvar var Linköpings tekniska högskola. Att Saab var representerat i utredningen kan också noteras.⁸⁶ För jämförelse kan sägas att Uppsala län, kommun och universitet inte lämnade remissvar.

Sammanfattningsvis hade utbildningsväsendet inklusive UKÄ och utbildningsdepartementet svagt inflytande på de beslut om högre utbildning och forskning på dataområdet som togs vid mitten av 1970-talet. Industrin och staten styrde. Dolda maktinnehavare tycks ha spelat huvudrollerna då besluten fattades, denna gång mera genom lobbyverksamhet än reformteknokrati.

En ny etableringsfas, perioden 1977 – 1985

Som slutår för denna del av undersökningsperioden har jag valt 1985. Då fanns en professur i ADB, en i datalogi, två i numerisk analys samt en extra professur i datorteknik vid Uppsala universitet. Det fanns tre självständiga datainstitutioner; datorteknik hade detta år avskilts från Institutionen för teknologi. Dataområdet började uppfattas som ett område bland andra, vilket bekräftas av den utveckling som följt efter 1985. Normaliseringsprocessen fick ett konkret

⁸⁶ SOU 1974:10, Bilaga 3, sid 345.

uttryck i Matematisk-informationsteknologiskt centrum på Polacksbacken, där dataämnena inom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten och ADB-ämnet samlades. Centret stod klart i början av 1990-talet och invigdes med stridsflygplan flygande i formering över den gamla exercisplatsen och senare även kungabesök. Verksamheten har vuxit och nya professorer och ny utbildning har tillkommit, men spår av det förflutna kan anas: en gemensam sektion med matematik inom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten, fortsatt utveckling av metoder för datorberäkningar samt en större andel externfinansierad forskning än inom andra områden.

Lägesrapport

Vårterminen 1977 föreslog Institutionen för informationsbehandling att den skulle delas i två: en institution för teknisk databehandling, som skulle innehålla även datalogi, och en institution för administrativ databehandling, som skulle ingå i den samhällsvetenskapliga fakulteten. Motiveringen var att de två delarna redan fungerade som två institutioner, varken utbildning eller forskning var gemensam.⁸⁷ Tvångsäktenskapet under det gemensamma namnet informationsbehandling från 1965 upplöstes den 1 juli 1977 i största samförstånd och den nya samhällsvetenskapliga institutionen fick namnet Institutionen för ADB.

Förkortningen ADB hade nu i Uppsala officiellt fått uttolkningen administrativ databehandling. Studenterna kallade teknisk databehandling TDB och detta namn slog igenom allmänt, men blev inte institutionens officiella namn. Inom teknisk databehandling var datalogiavdelningen en autonom del, finansierad med externa medel och undervisningsuppdrag.

Då Kreiss lämnade sin professur i numerisk analys 1979 för en professur vid *California Institute of Technology* förelåg hot om omvandling av professuren. Utifrån kunde det ju ses som naturligt att flytta professuren till en annan del av dataområdet. Institutionen avstyrde hoten genom en omfattande argumentation, där positiva utlåtanden från forskningsråd citerades och det stora antal doktorer som utbildats sedan starten framhölls.⁸⁸ Björn Engquist kunde tillträda som Kreiss efterträdare 1981 och ett år senare förordnades Bertil Gustafsson på en andra professur i numerisk analys finansierad av FOA som resultat av ett mångårigt samarbete inom numerisk strömningsmekanik, *computational fluid dynamics*. Denna professur var personlig och återbesattes inte då Gustafsson efterträdde Engquist 1986.

⁸⁷ TDB, 16 febr 1977 och 13 maj 1977.

⁸⁸ TDB, två skrivelser till matematisk-fysiska sektionen den 3 maj 1979 och en skrivelse till matematisk-naturvetenskapliga fakulteten den 14 maj 1979.

Sten-Åke Tärnlund utnämndes till extra professor i administrativ databehandling (ADB) på Institutionen för ADB 1980. Tjänsten finansierades gemensamt av den samhällsvetenskapliga fakulteten och universitetet, som avsatte så kallade reservfondsmedel under två år. Denna professur var, bortsett från ett kort gästspel av en adjungerad professor 1980, den första forskar- och handledartjänsten i administrativ databehandling i Uppsala, elva år efter starten av grundutbildningen i ämnet och 14 år efter inrättandet av motsvarande professur i Stockholm.⁸⁹ Tärnlund ledde Uppsala laboratorium för programmeringsmetodologi och artificiell intelligens, UPMAIL, där även UDAC och datorlingvistik medverkade. Finansieringen kom från STU:s ramprogram för informationsbehandling, som var nytt 1980.⁹⁰

Datateknikavdelningen inom Institutionen för teknologi hade byggts upp kring grundutbildningen, dels inom blockämnet datateknik, dels inom teknisk fysiklinjens datateknikgren, som avdelningen hade huvudansvaret för. En docenttjänst tillkom, men huvuddelen av forskarutbildningen och forskningen under ledning av Björn Pehrson var finansierad med externa medel. Avdelningen medverkade exempelvis i utvecklingsarbetet för SUNET, det svenska universitetsdatanätet. Från 1980 var det stora projektet *Computer Systems Research Laboratory*, COSYL. Båda dessa projekt finansierades av STU.

Ordningen med tre datainstitutioner vid Uppsala Universitet bestod till 1999 då de tre tillsammans med systemteknik och människa-datorinteraktion slogs samman till Institutionen för informationsteknologi inom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. ADB-ämnet bröts samtidigt ut och fördes i Institutionen för informationsvetenskap inom den samhällsvetenskapliga fakulteten.

1977 fanns, förutom institutionerna och UDAC, dataverksamheter som uppstått i slutet av 1960-talet eller början av 1970-talet, däribland datoriserad bildanalys, databasteknik, datorlingvistik, människa-datorinteraktion och datakommunikation. Alla dessa blev senare akademiska discipliner utan att initialt ha stötts av fakultetsmedel. Framväxten av dessa verksamheter undersöks inte i denna uppsats. För projekt som initierats eller stötts av UDAC hänvisar jag till den historik som kommer att publiceras senare under 2011.⁹¹ För några av de verksamheter som gett upphov till företag hänvisar jag till en C-uppsats av Ravi Dar.⁹²

Högskolereformen 1977 innebar att huvuddelen av all högskoleutbildning skulle organiseras i centralt beslutade allmänna utbildningslinjer. Inom den matematisk-

⁸⁹ SF 8 november 1979 och 3 mars 1980.

⁹⁰ Informationsbehandling hade här ny betydelse, exempelvis ingick inte numerisk analys.

⁹¹ Werner Schneider & Per Stenson, *Publikation om uthålliga projekt vid Uppsala datacentral, UDAC*, utkommer 2011.

⁹² Ravi Dar, *Investing in Economic Transition. The histories of Upnod and Nexus, Mimer and Helax, Three innovatory computer companies in Uppsala*, 1997.

naturvetenskapliga fakulteten i Uppsala inrättades sex treåriga utbildningslinjer, däribland matematikerlinjen, men ingen datalinje. Datautbildning gavs inom teknisk fysiklinjens datateknikgren och inom den systemvetenskapliga linjen, som ADB-institutionen hade huvudansvar för och som i Uppsala hade en stark dataprofil. Matematikerlinjen, som de tidigare ämnena datateknik, datalogi och numerisk analys fick samsas inom, fick också rollen som datautbildning. Avdelningen för datateknik och Institutionen för teknologi argumenterade starkt för en delning av denna linje och inrättandet av en separat datateknisk linje. Huvudmotiveringen var svårigheterna att marknadsföra matematikerlinjen som en datautbildning. Man tryckte också på arbetsmarknadens behov och erfarenheterna av utbildning i datateknik sedan 1972. Universitetets framförde detta förslag till UHÄ i en komplettering av anslagsframställningen i mars 1979.⁹³

Datareferensgruppen

Det var inte bara Uppsala universitet som föreslog en separat datalinje. En nationell ämneskonferens för numerisk analys och datalogi i Hindås 1976 visade stor enighet om behovet av en sådan. Förslag utformades, men fick inte gehör under arbetet med 1977 års högskolereform. När det gäller forskning hade, som vi sett, förslag om professorer på dataområdet lagts fram av dataindustriutredningen och av olika lärosäten, bland annat av Uppsala universitet.

Sammantaget resulterade detta i att den byrå inom UHÄ, som var ansvarig för teknik och naturvetenskap, tillsatte en referensgrupp för forskning och högre utbildning på dataområdet i oktober 1979. I direktivens inledning kopplades dataområdets utveckling till framtidsfrågor för Sverige med hjälp av bedömningar som gjorts av Ingenjörsvetenskapsakademien och STU. Sedan följde: ”berörda högskoleenheter är klart medvetna om att det krävs omfattande förnyelse och utbyggnad av utbildning och forskning på dataområdet”. Dataområdet sågs alltså som strategiskt och insikt fanns på UHÄ om behovet av dess normalisering. Det bör observeras att det inte var frågan om en statlig utredning och inte heller en utredning tillsatt på högsta UHÄ-nivå. Gruppens förslag kom ändå att bli betydelsefulla.

Enligt direktiven skulle gruppen se på arbetsmarknadens behov och vilka konsekvenser de hade för utbildningen, inklusive utrustningsfrågor. Gruppen skulle se på profilering, dimensionering och frågor som integrering av datakurser i olika utbildningar. Inom forskningen skulle profilering och benämningar på forskarämnena och professorer utredas.

⁹³ Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Konsistoriets protokoll med bilagor, 26 mars 1979.

Gruppen hade elva ledamöter: tre från industrin, sex från akademien, varav en från Uppsala universitet, och två studeranderepresentanter. Gruppen utökades senare med en representant vardera för de tre stora fackliga organisationerna samt med en representant för Riksdataförbundet och en för STU. Förutom den senare ingick ingen ledamot från andra statliga enheter utanför akademien. Till ordförande utsågs Björn Nilsson från Philips Elektronik AB.

Utredningen gick grundligt tillväga. Den samlade in uppgifter och förslag från universitet och högskolor genom en enkät och platsbesök.⁹⁴ Enkäten skickades ut i maj 1980, men var i Uppsala nära att ”dö gemdöden”. Den hade fastnat i en annan handling och återfanns inte förrän i september. Universitetet hann i alla fall utarbeta ett utförligt svar och föreslog i detta att en datorvetenskaplig utbildningslinje skulle inrättas. I en ny skrivelse till datareferensgruppen strax därefter återupprepades förslaget om en datateknisk linje genom delning av matematikerlinjen. Universitetet var således mycket aktivt och garderade sig genom att lämna två förslag.⁹⁵ En än viktigare aktivitet var att universitetet kunde starta en lokal datorvetenskaplig linje med 20 platser 1981 efter att ha fått klartecken från styrelsen för Uppsala högskoleregion.

Förslag och konsekvenser

Datareferensgruppen föreslog i enlighet med sina egna utgångspunkter ökade resurser till både utbildning och forskning. Detta framgår redan av titeln på rapporten som var *Förstärkning av högre utbildning och forskning inom dataområdet*. Detaljförslagen var många, här redovisas bara ett urval. Civilingenjörsutbildningen i datateknik föreslogs etableras på fler orter, dock inte i Uppsala, och utökas med fler platser. En fyraårig datavetenskaplig utbildningslinje i Uppsala och Linköping föreslogs. Att den skulle vara fyraårig var anmärkningsvärt, eftersom naturvetarlinjerna vid denna tid var treåriga och civilingenjörslinjerna fyraåriga. Som namn på linjen hade gruppen valt datavetenskaplig, inte datorvetenskaplig. Detta kom att diskuteras.

Datareferensgruppen föreslog 11 nya professurer inom dataområdet och ytterligare 17 inom angränsande områden under en femårsperiod med början 1982. Det handlade om ett avsevärt nytillskott av medel även om några professurer skulle förverkligas genom permanentning av

⁹⁴ *Förstärkning av högre utbildning och forskning inom dataområdet*, UHÄ-rapport 1981:16, Bilaga 1.

⁹⁵ Konsistoriet, 17 okt 1980 respektive 3 nov 1980.

STU-anslag. För Uppsala föreslogs i tidsordning professurer i datalogi, ADB, datorteknik och datorsamhällets utveckling.⁹⁶

Rapporten gick ut på remiss. Svaret från Uppsala universitet i oktober 1981 var i grunden positivt, men starkt kritiskt vad gäller namnet datavetenskaplig linje. Gruppens definitioner av datateknik, datavetenskap och systemvetenskap ansågs rigida och förlegade. Kärnfrågan gällde i vilken utsträckning maskinvaruinriktade inslag skulle kunna ingå i den nya linjen. Detta var viktigt för Uppsala som planerat för en inriktning mot datorsystem.⁹⁷ Det som orsakade problem för datareferensgruppen och som var anledningen till deras val av 'datavetenskaplig' var behovet att särskilja den nya linjen och civilingenjörslinjen i datateknik. I praktiken var denna diskussion mindre viktig. När beslutet togs att inrätta en datavetenskaplig linje i Uppsala 1982 och i Linköping 1983 kunde Uppsala universitet utforma sin variant av linjen i enlighet med sitt ursprungsförslag. Den lokala datorvetenskapliga linjen kunde fasas ut och datautbildningarna inom matematikerlinjen, teknisk fysiklinjen och den systemvetenskapliga linjen kunde fortsätta att utvecklas. Den datavetenskapliga linjen blev ett tillskott till utbildningsmiljön på dataområdet i Uppsala med stark profil.

Datareferensgruppens förslag om professurer i datalogi, ADB och datorteknik följdes konsekvent av universitetet i de följande anslagsframställningarna. Någon professur i datorsamhällets utveckling, som datareferensgruppen föreslagit, framfördes däremot aldrig.

1980 och 1981 äskades medel för både datalogi och datorteknik, omväxlande under samlingsnamnet datateknik eller datorvetenskap.⁹⁸ Datalogi beslutades av riksdagen 1982. Då äskades medel för professurer i datorteknik och ADB.⁹⁹ 1983 var professuren i ADB beslutad, då förde matematisk-naturvetenskapliga fakulteten fram professuren i datorteknik.¹⁰⁰ När detta inte gav resultat inrättade universitetet självt en extra professur i datorteknik 1983. Den utlystes, men tillsattes inte utan kom att hållas vakant under flera år. Medel för en fast professur beviljades först 1989 och förste innehavaren Bengt Jonsson tillträdde 1992. Föreningen av professuren i datorteknik hade samband med att industriforskningsorganisationen *Swedish Institute for Computer Science*, SICS startade i Kista 1985. SICS hade stora resurser och var en konkurrent och samtidigt en närbelägen samarbetspartner för disciplinerna datalogi och datorteknik.

⁹⁶ UHÄ-rapport 1981:16, sid. 141-145.

⁹⁷ Konsistoriet, 5 maj 1981.

⁹⁸ MNF, 3 mars 1980 respektive 2 mars 1981.

⁹⁹ MNF, 9 febr 1982 respektive SF 22 febr 1982.

¹⁰⁰ MNF, 15 febr 1983.

Professorer i datalogi och ADB blev Sten-Åke Tärnlund respektive Åke Hansson med placering på Institutionen för ADB, som bytte namn till ADB och datalogi.

Några observationer

Början av 1980-talet var en period då intresset för datautbildningar och allmänt för teknikutbildningar var stort bland studenter. Arbetsmarknadens efterfrågan på dataspecialister var också stor. Detta påverkade gynnsamt möjligheterna att få utökade resurser till både utbildning och forskning på dataområdet. De nya professorerna i ADB 1980 och numerisk analys 1981 rekryterades utifrån, vilket innebar förnyelse och vitalisering. Att det fanns tre datainstitutioner, som konkurrerade och samarbetade, skapade dynamik. Vidare fanns två stora forskningsprojekt inom ramen för STU:s ramprogram för informationsbehandling samt kvalificerad dataforskning utanför institutionerna, vilket möjliggjorde kompetensuppbyggnad och underlättade lärarekrytering. Till detta kom att Uppsala universitet hade insett dataområdets strategiska betydelse och agerade offensivt till skillnad från decenniet innan. Det positiva utfallet av datareferensgruppens arbete innebar stora steg mot normaliseringen av dataområdet i Uppsala.

Utbildningsväsendet på central nivå tog för första gången en ledarroll när den tillsatte datareferensgruppen. I denna gavs, klokt nog, industrin inflytande bland annat genom att en ordförande från industrin utsågs. Utbildningsväsendet agerade alltså inom sitt system men i samverkan med industrin. Staten i övrigt höll sig denna gång neutral i de akademiska sakfrågorna och, vilket inte var minst viktigt, tillförde nya resurser.

Benämningen datorvetenskap uppträdde första gången 1980 i ett yttrande från Uppsala universitet i en betydelse som liksom *computer science* på 1960-talet spände över både maskinvaru- och programvaruämnen. Hur kom det sig att förledet 'data' och inte 'dator' blev det vanliga i Sverige i ord som datalogi? Först fanns orden data, databehandling och databehandlingsmaskin och sedan det kortare datamaskin. DBK, som påverkade terminologin, använde datateknik som ett ämnesnamn och föreslog en datanämnd. I Uppsala valdes datalogi, efter dansk förebild, som motsvarighet till *computer science*, direktöversättningen datorvetenskap valdes inte. Parentetisk kan sägas att Hannes Alfvén i sin bok *Sagan om den stora datamaskinen* under pseudonymen Olof Johannesson lanserade namnet data i stället för dator. I en efterskrift i nyutgåvan av boken från 1987 säger författaren att ett namn som böjs som flicka hade passat bättre för datamaskin än ett som böjs som traktor.¹⁰¹ Till detta kan

¹⁰¹ Hannes Alfvén, *Sagan om den stora datamaskinen*, nyutgåva 1987, sid. 149

sågas att det inte är ovanligt att dator till vardags ersätts av data i uttryck som ”jag har uppgifterna i datan”.

Då Institutionen för ADB utvidgades till ADB och datalogi tog den det engelska namnet *Department of Computing Science*. Det snarlika namnet *Department of Scientific Computing* infördes 1981 för Institutionen för teknisk databehandling. Denna benämning, och återöversättningen beräkningsvetenskap, betecknar ett område i skärningen mellan matematik, datavetenskap och teknisk-vetenskapliga tillämpningar och kan ses som en arvtagare till benämningen numerisk analys i dess gamla betydelse.

SAMMANFATTANDE DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Det är lätt att bli anakronistisk vid studiet av dataområdets historia. En fälla är falska analogier med bilar och annan teknik. En bil av idag har samma grundfunktioner som en bil från 1950-talet eller varför inte från 1900-talets början, men har annan design och andra prestanda. Så är det inte med datorer. Många av de grundläggande funktionerna hos en vanlig dator idag kunde man inte alls föreställa sig i datorernas barndom och ungdom.

Man kunde inte förutse den forskning och utbildning som skulle växa fram, möjligen den som är direkt förknippat med datorn som räknehjälpmedel. Enligt Paul A. Ceruzzi kunde man inte heller tänka sig att datorprogrammering skulle växa fram som specialitet av stor omfattning. Han menar (1998) att det aldrig har gått att förutse behoven av programmering till storlek och karaktär.¹⁰² Carl-Erik Fröbergs syn på utbildningsfrågor 1962 var kopplad till den tidens föreställning att automatisk databehandling hade två grenar, en administrativ och en teknisk-vetenskaplig. För den förstnämndas utveckling såg han bristen på utbildade som det största hindret. När det gällde vetenskapliga och tekniska problem såg han inte detta problem, utan hade i stället följande lösning: ”Programmeraren skall inte lära sig fysik utan fysikern skall lära sig programmera. Ämnet fysik kan naturligtvis här utbytas mot en rad olika specialfack”.¹⁰³

Jag har valt att använda ordet ’framväxten’ i uppsatsens titel, alltså inte ’etableringen’ eller ’uppkomsten’. Jag vill betona att forskningen och utbildningen har växt fram. Detta har skett i en process som varit svår att förutse och styra. Aktörerna har varit akademien själv samt staten och industrin. När akademien ser på sig själv har den en tendens att överskatta det egna agerandet och underskatta de övriga aktörernas. Min undersökning visar att det var aktörerna utanför utbildningsväsendet som hade den största betydelsen fram till 1980-talets början.

¹⁰² Paul E. Ceruzzi sid. 108.

¹⁰³ Carl-Erik Fröberg & Bengt Sigurd 1962, sid. 140-141.

Detta betyder inte att akademien var utan betydelse för utvecklingen. Många förslag angående högre utbildning och forskning kom därifrån och stora förhoppningar ställdes på universitet och tekniska högskolor. De större förändringarna före 1980 kan alltså kopplas till aktörer utanför akademien, som såg behov och möjligheter i den datatekniska utvecklingen, vilket i sin tur kunde generera uppdrag till akademien.

Framväxten av forskning och utbildning på dataområdet kan ses som en typ av teknikutveckling som verkar starkt drivande på teknikanvändning. Den har därför varit en angelägenhet för stat och industri förutom för akademien. I uppsatsen har jag tolkat inflytandet för de tre aktörsgrupperna och relationerna dem emellan i olika skeden inom ramen för *Triple Helix*-modellen.

På 1960-talet dominerade den starka staten över de andra aktörerna. Den växande offentliga förvaltningens behov av rationalisering i kombination med teknikutvecklingen gjorde att administrativ databehandling växte fram som en egen gren av den automatiska databehandlingen vid sidan av den numeriska analysen. Staten, i detta fall finansdepartementet, bestämde att de två grenarna hörde ihop och skapade det nya akademiska ämnet informationsbehandling med just dessa två grenar 1965. Forskning pågick då i numerisk analys och nya professorer inrättades i detta ämne. Staten utgick i besluten 1965 från enhetliga organisatoriska lösningar för hela landet då institutioner för informationsbehandling och universitetsdatacentraler inrättades. Denna organisation låg fast i många år trots en snabb teknisk och vetenskaplig utveckling.

Industrin hade uppträtt enat då de första svenska datorerna togs fram, men var splittrad och passiv vid besluten 1965. Kanslersämbetet och akademien i allmänhet verkade i sitt eget system och anpassade sig till finansdepartementets beslut. Universitet och tekniska högskolor tog emot nya uppdrag, även om deras möjligheter att påverka dessa hade varit små. Staten dominerade starkt och jag menar att *Triple Helix*-relationerna mellan stat, industri och akademi under denna period kan beskrivas som etatistiska.¹⁰⁴ Själva beslutsfattandet var inte transparent, utan i hög grad styrt av reformteknokrater.

På 1970-talet var dataområdets strategiska betydelse uppenbar för industrin och staten. Även om det inte fanns någon svensk datortillverkare fanns en svensk dataindustri samt företag och statliga enheter som drev stora dataprojekt. Dataindustriutredningen, som arbetade mellan 1971 och 1974, dominerades av företrädare för staten och industrin. Den påtalade resursbrist och brister i utbildning och forskning. Den verkade för utbildningar med

¹⁰⁴ Henry Etzkowitz & Loet Leydesdorff, 2000, sid. 111.

yrkesinriktning, specifikt för en ny civilingenjörslinje i datateknik. Den föreslog också ökad forskning både inom akademien genom nya professorer och via STU genom ökade anslag. Av dataindustriutredningens förslag förverkligades bara delar. För universitet och högskolor blev utfallet magert. Linköpings tekniska högskola fick som enda lärosäte den nya civilingenjörslinjen i datateknik och en professur i datalogi. Huvuddelen av de nya forskningsresurserna kanaliserades i stället via STU. Akademien som samlad aktör var svag även under 1970-talet. UKÄ lät sig styras av utredningen och Uppsala universitet agerade helt inom det akademiska systemet vid försöken att få medel till en professur i datalogi.

Beslutsfattandet var inte transparent utan förefaller att ha påverkats av lobbyverksamhet.

Omkring 1980, efter 1977 års högskolereform, tog utbildningsväsendet genom UHÄ initiativet och ledde tillsammans med industrin utvecklingen mot en normalisering av dataområdet. Man gick i takt med staten i övrigt i och med att denna var beredd att avsätta nya resurser till akademisk forskning och utbildning. Avgörande var att den strategiska betydelsen av dataområdet samt akademins nyckelroll, både för forskning och utbildning på olika nivåer, var erkänd. Förståelse fanns också för att det fanns flera discipliner inom dataområdet.

Synen på dataområdet var alltså förändrad, fram till början av 1980-talet hade staten inte varit redo att bygga upp ny dataforskning vid universitet och tekniska högskolor förutom den som etablerats på 1960-talet. Utvecklingen på 1980-talet kan beskrivas med en *Triple Helix*-modell, där parterna är nära nog likvärda

Informationsbehandling blev en benämning på ett akademiskt ämne med två grenar 1965 och sågs utifrån länge som ett ämne. Internt såg man tidigt tre skilda ämnen, disciplinformereringen gick före besluten på hög nivå. Numerisk analys hade först en mycket bred betydelse, men snävades in till att bli ungefär detsamma som matematisk databehandling i början av 1960-talet. Det var denna verksamhet, inklusive programmering som 1965 fick namnet informationsbehandling, särskilt numerisk analys. Förenklat kan man säga att programmeringsdelen eller den icke-numeriska delen bröts ut när datalogi tillkom 1968. Informationsbehandling, särskilt numerisk analys kom då att bestå av grenarna numerisk analys och datalogi. Numerisk analys blev alltså en del av vad det tidigare varit. Datalogi hade också karaktären av samlingsnamn i början, men på 1980-talet fick datavetenskap överta denna roll. Datalogi blev då en specialitet inom datavetenskap, dvs. en delmängd av vad det tidigare var. Förkortningen ADB stod först för automatisk databehandling, men övergick successivt till att stå för administrativ databehandling, dvs. ADB övergick också till att beteckna en delmängd av sig själv. Det som illustrerats med dessa tre exempel är en successiv specialisering.

Till skillnad från andra länder skapades informationsbehandling i Sverige. Under detta namn fick numerisk analys en särställning, eftersom forskning, forskarutbildning och utbildning kunde starta samtidigt. De fasta forskningsresurserna låg dock kvar på ursprungsnivån i flera decennier; institutionen prioriterade datalogi och gick således inte utanför sitt system. Datalogi var instängt i informationsbehandling, särskilt numerisk analys. Administrativ databehandling drev stor utbildning utan forskningsorganisation. Det system som skapades 1965 genom beslut på högsta nivå var alltså inte gynnsamt för någon av informationsbehandlings tre grenar. Det var minst ogynnsamt för numerisk analys, mest ogynnsamt för administrativ databehandling. Detta system var, enligt min mening, orsaken till den svenska särutvecklingen på dataområdet.

Mitt huvudintryck är att Uppsala universitets medarbetare i allmänhet varit framgångsrika i att ta till sig ny teknik och att förnya verksamheten. Många forskarinitiativ togs som ledde till nya verksamheter och ibland till akademiska ämnen. Man såg tidigt behovet av datorer och av ett metodämne för beräkningar, man skaffade datorer och startade datautbildning.

Datalogiämnet i Sverige startade som ett ämne på forskarnivå i en ung institutionsmiljö i Uppsala och datateknik startade genom att ny utbildning byggdes upp. Universitetet var pragmatiskt, krävde inte forskningsanknytning och formell lärarkompetens i nya ämnen.

Den sena normaliseringen av dataområdet kan delvis förklaras av den snabba och svårförutsägbara teknikutvecklingen, vilket skapade osäkerhet. En annan delförklaring är trögheten på centrala nivåer inom akademien under en tidsperiod då centrala organ hade stor makt.

Sammanfattningsvis har det varit en fantastisk och fascinerande utveckling från det första försöket att etablera det som blev dataområdet vid Uppsala universitet till dagens situation med flera dataämnen.

APPENDIX 1: Tre tidslinjer

År	Nationellt	Uppsala universitet	Nya termer, ungefärligt år
1948	Matematikmaskinnämnden (MMN) inrättas		Matematikmaskin, Numerisk analys
1950	BARK i drift		
1953	BESK i drift		
1955	Databehandlingskommittén (DBK) tillsätts Laboratur i numerisk analys i Lund		Numerisk analys som akademiskt ämne
1956	SMIL tas i drift	Första ansökan om medel till dator	Datamaskin

1957		Alwac III-E till Kvantkemiska gruppen	
1959	Nordiskt symposium om användning av matematikmaskiner		
1961	DBK:s delbetänkande	IBM 1620 till Fysiska inst Allmänna kurser i programmering	Automatisk databehandling = ADB
1962	DBK:s betänkande	Undervisning i numerisk analys, civilingenjörsutbildning startar	
1963	MMN läggs ner Expertråd tillsätts inom Statskontoret	Åttonde ansökan om medel till dator avslås	
1964	6 Mkr till Uppsaladator i riksdagen	6 Mkr till Uppsaladator i riksdagen	
1965	Beslut om inst för informationsbehandling och universitetsdatacentraler på fem orter	UDAC och Inst för informationsbehandling inrättas	Informationsbehandling
1966	Första professuren i administrativ databehandling, Stockholm	Första professorn i numerisk analys (Kreiss)	
1967		Första disputationen numerisk analys (Widlund)	
1968	Första disputationen i datalogi (Sandewall)	Första disputationen i datalogi (Sandewall)	Informatologi
1969	Högskolereform (PUKAS)	Förslag om professur i informatologi Förslag om professur i datalogi Utbildning i administrativ databehandling startar	Datalogi
1971	UKÄ-utredning och dataindustriutredning tillsätts	Ny stordator på UDAC (IBM)	Datateknik
1972	UKÄ-utredning klar Dataindustriutredningen lämnar delbetänkande	Utbildning i datateknik startar	
1973		Omröstning i matematisk-fysiska sektionen, datalogi förlorar mot astronomi	
1974	Dataindustriutredningens betänkande		
1975	Civilingenjörslinje i datateknik och professur i datalogi i Linköping		
1976		Större delen av Datalogilaboratoriet flyttar till Linköping	
1977	Högskolereform	Institutionsdelning, Inst för ADB och Inst för teknisk databehandling (TDB) bildas	ADB = administrativ databehandling
1978			
1979	Datareferensgruppen tillsätts	Adjungerad professor i ADB (Sundgren, kort period)	
1980	STU:s ramprogram i inf beh	Extra professur i ADB (Tärnlund) STU-lab Upmail och Cosyl	Datorvetenskap
1981	Datareferensgruppens rapport	Ny professor i numerisk analys (Engquist) Lokal datorvetenskaplig linje startar	Datavetenskap
1982	Allmän datavetenskaplig linje	Allmän datavetenskaplig linje	

	startar	startar
		Extra professur i numerisk analys (Gustafsson)
1983		Professur i datalogi (Tärnlund)
		Professur i ADB (Hansson)
		Extra professur i datorteknik inrättas
1985	<i>Swedish Institute for Computer Science, SICS, inrättas</i>	Inst för datorteknik inrättas

APPENDIX 2: Några förkortningar

ADB	Ursprungligen Automatisk databehandling Från slutet av 1960-talet gled betydelsen successivt över till administrativ databehandling
BARC	Binär Aritmetisk Relä-Kalkylator
BESK	Binär Elektronisk Sekvens-Kalkylator
DBK	Databehandlingskommittén, verksam 1955-1962
FOA	Försvarets forskningsanstalt
MMN	Matematikmaskinnämnden
PUKAS	Högskolereform 1969
TDB	Inofficiellt namn på Institutionen respektive avdelningen för teknisk databehandling
UDAC	Uppsala datacentral
UHÄ	Universitets- och högskoleämbetet, 1976-1992
UKÄ	Universitetskanslersämbetet, 1964-1976

KÄLLOR OCH LITTERATUR

Otryckta källor

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Större akademiska konsistoriets protokoll med bilagor, 1956-1961.

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Mindre akademiska konsistoriets protokoll med bilagor, 1961-1964.

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Konsistoriets protokoll med bilagor, 1965-1985 (Konsistoriet).

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämndens och utbildningsnämndens protokoll med bilagor 1965-1985 (MNF).

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Samhällsvetenskapliga fakultetsnämndens och utbildningsnämndens protokoll med bilagor 1965-1985 (SF).

Uppsala universitets arkiv, kansliarkivet: Arkiv på Institutionen för informationsteknologi, avdelningen för teknisk databehandling (TDB).

Tryckta källor

Riksdagstryck 1963-1965.

Kommittén för maskinell databehandling, *Den automatiska databehandlingens teknik*, SOU 1961:60 och *Automatisk databehandling*, SOU 1962:32.

Teknisk tidskrift 1957-1965.

Dataindustriutredningen, *Data och näringspolitik*, SOU 1973:6 och *Data och näringspolitik 74*, SOU 1974:10.

Datareferensgruppen, *Förstärkning av högre utbildning och forskning inom dataområdet*, UHÄ-rapport 1981:16.

Svenska Dagbladet 14 augusti 1966.

Upsala Nya Tidning 17 oktober 1966.

Litteratur

ACM Curriculum Committee on Computer Science, *An Undergraduate Program in Computer Science – Preliminary Recommendations*, Comm of the ACM, vol. 8, 1965.

ACM Curriculum Committee on Computer Science, Curriculum 68. *Recommendations for Academic Programs in Computer Science*, Comm of the ACM, vol. 11, 1968.

Alfvén, Hannes, *Sagan om den stora datamaskinen*, nyutgåva av bok med samma titel utgiven under pseudonymen Olof Johannesson med författarens kommentarer 20 år efteråt, 1987.

Annerstedt, Jan & Forssberg, Lars & Henriksson, Sten & Nilsson, Kenneth, *Datorer och politik, Studier i en ny tekniks politiska effekter på det svenska samhället*, 1970.

Becher, Tony & Trowler, Paul R., *Academic Tribes and Territories, second edition*, 2001.

Bubenko, Janis & Impagliazzo, John & Sølvsberg, Arne (eds), *History of Nordic Computing*, 2005.

Ceruzzi, Paul. E., *A History of Modern Computing*, 1998.

Dahlquist, Germund & Fröberg, Carl-Erik, *Datamaskinutvecklingen i Sverige – ett försök till historieskrivning i Svensk naturvetenskap 1971*, Statens naturvetenskapliga forskningsråd, 1971.

Dar, Ravi, *Making Professorships in Computer Research at Uppsala University 1960 to 1978*, D-uppsats i ekonomisk historia, Uppsala universitet, 2002.

Dar, Ravi, *Investing in Economic Transition. The histories of Unnod and Nexus, Mimer and Helax, Three innovatory computer companies in Uppsala*, C-uppsats i ekonomisk historia, Uppsala universitet, 1997.

De Geer, Hans, *På väg till datasamhället. Datatekniken i politiken 1946-1963*, 1992.

Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet, *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations*, 2000.

Fröberg, Carl-Erik & Rollof, Yngve (red), *Nordiskt symposium över användning av matematikmaskiner*, 1959.

Fröberg, Carl-Erik & Sigurd, Bengt, *Datamaskiner och deras användning inom vetenskap, administration och språköversättning*, 1962.

Hallberg, Tord Jöran, *IT-gryning: Svensk datahistoria från 1840- till 1960-talet*, 2007.

Ilshammar, Lars, *Offentlighetens nya rum – Teknik och politik i Sverige 1969-1999*, 2002.

Impagliazzo, John & Järvi, Timo & Paja, Petri (eds), *History of Nordic Computing 2*, 2009.

Ingvar, Lars (red), *Tekniska högskolan i Lund 1961-1986*, 1986.

Lundin, Per & Stenlås, Niklas & Gribbe, Johan (red), *Science for Welfare and warfare*, 2110.

Nybohm, Thorsten, "Det nya statskontorets framväxt 1960-1965" i Granholm, Arne och Rydén, Margot (red), *Statskontoret 1680-1980. En jubileums- och årsskrift*, 1980.

Schneider, Werner & Per Stenson, *Publikation om uthålliga projekt vid Uppsala datacentral, UDAC*, utkommer 2011.

Sjöberg, Anders, *Datorer för forskning och utbildning vid Uppsala universitet till 1965*, B-uppsats i idé- och lärdoms historia, Uppsala universitet, 2011.

Strömholm, Stig (red), *Universitet i utveckling*, 1978.

Strid, Karl-Gustav (red), *Teknisk fysik i Sverige*, 1982.

Weinberger, Hans, *Nätverksentreprenören*, 1997.

Wijkman, Gunnar, *År som gått*, Uppsala datacentral 1990.

Från internet

Sofia Lindgren & Julia Peralta (red), *Datacentraler för högre utbildning och forskning*, www.tekniskamuseet.se/1/262.html, 2010-11-25

Sofia Lindgren & Julia Peralta (red), *Högre datautbildningar i Sverige i ett historiskt perspektiv*, www.tekniskamuseet.se/1/262.html, 2011-05-12.