

Att modellera slagfältet: Tidig databehandling vid FOA, 1954–66

Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i
Stockholm den 15 oktober 2007

Johan Gribbe (red.)

Stockholm 2007

Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria
Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad
Kungl. Tekniska högskolan
100 44 STOCKHOLM

Working Papers from the Division of History of Science and Technology

TRITA/HST 2007/7

Redaktör: Helena Törnkvist

ISSN 1103-5277

ISRN KTH/HST/WP-2007/7-SE

ISBN 978-91-7178-847-4

Omslagsbilderna visar vittnesseminariets deltagare. Överst från vänster: Margareta Franzén, Lars Odén, Ulla Jismark, Bengt Söderberg, Lena Jönsson, Mårten Lagergren och Elsa-Karin Boestad-Nilsson. Nederst till vänster: Bengt Söderberg och Lena Jönsson. Nederst till höger: Magnus Hagwall.

Fotograf: Ellinor Algin, Tekniska museet.

Tryck: Universitetsservice US-AB, Stockholm 2007

Abstract

The witness seminar "Att modellera slagfältet" [Modelling the battlefield] was held at The National Museum of Science and Technology in Stockholm on 15 October 2007 and was led by Magnus Hagwall. Different aspects of the early use of electronic computers to analyze and study military problems at the National Defence Research Establishment (FOA) were discussed at the seminar, particularly the use of computers to carry out simulations of combat scenarios and weapons effects against different targets. Special attention was paid to the time period from 1954, when the introduction of BESK first made computer simulations possible, to 1966 when the IBM 7090 mainframe computer at FOA was replaced. Operations research provided new problems for computer programming. The design of computer models for submarine hunt, armored combat and ground-to-air combat developed at FOA in the late 1950s and 1960s were discussed at the seminar. Other problems brought up were the development of computer models to study the effects of artillery shells against airplanes and armored tanks. The use of FORTRAN to develop programs for IBM 709 and IBM 7090 was described. The design of the information handling system CORSAIR was touched upon. Moreover, the seminar discussed the use of IBM 7090 mainframe computers to develop programs for meteorological analysis. The critical importance of fast input and output facilities for meteorological applications was underlined. Finally, the reliability of large computer models to study battlefield scenarios was debated.

Förord

Vittnesseseminariet ”Att modellera slagfältet: Tidig databehandling vid FOA, 1954–66” ägde rum vid Tekniska museet i Stockholm den 15 oktober 2007, och arrangerades inom ramen för dokumentationsprojektet ”Från matematikmaskin till IT” som är ett samarbete mellan Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH, Dataföreningen i Sverige och Tekniska museet. Det spelades in med ljud och bild och transkriberades av Annette Wretman Eklenius. I samråd med seminariedeltagarna har Johan Gribbe vid Avdelningen för teknik och vetenskapshistoria vid KTH redigerat transkriptet. De redaktionella ingreppen har varit varsamma och har skett i syfte att öka tydlighet och läsbarhet. Vissa strykningar har gjorts. Dessutom har enstaka meningar och bisatser lagts till efter förslag från seminariedeltagarna i det fall där det varit nödvändigt för att göra resonemang och tankegångar fullständiga. Originalinspelningen finns tillgänglig på Tekniska museet i Stockholm. Dokumentationsprojektet är finansierat med bidrag från Riksbankens Jubileumsfond och Stiftelsen Marcus och Amalia Wallenbergs minnesfond.

Deltagare: Magnus Hagwall (ordf.), Elsa-Karin Boestad-Nilsson, Margareta Franzén, Ulla Jismark, Lena Jönsson, Märten Lagergren, Lars Odén, Bengt Söderberg.

Övriga närvarande vid seminariet: Ellinor Algin, Peter Du Rietz, Bengt Fredricson, Johan Gribbe, Johan Hallén, Britta Hoffström-Lingsten, Malte Jönson, Göran Kihlström, Orvar Lundberg, Per Lundgren, Helge Löfstedt, Göran Neider, Per Olov Nilsson, Stig Å. Nilsson, Anna Orrghen, Gert Persson, Ingemar Widegren.

Att modellera slagfältet

Magnus Hagwall:¹ Välkomna ska ni vara till det här vittnesseminariet som har ämnet ”Att modellera slagfältet: Tidig databehandling vid FOA, 1954–66”. Vittnesseminarier är en teknik för att dokumentera personliga erfarenheter, som inte så lätt kommer fram i forskningsrapporter, resultatrapporter och intervjuer. Meningen är att det ska vara ett slags samtal mellan deltagarna i panelen som belyser olika sidor av ett ämne, i det här fallet handlar det om tidig databehandling vid Försvarets forskningsanstalt (FOA).²

Först lite om titeln på seminariet, ”Att modellera slagfältet”, som några av deltagarna har uppfattat som lite väl provokativ. ”Slagfältet” tolkar jag helt enkelt som försvarets verksamhet. Hur som helst är syftet att vi ska redovisa och diskutera personliga erfarenheter av modellering och simulering av militära problem inom FOA under 1950- och 1960-talen. Främst ska det handla om tiden fram till 1966, när man skaffade IBM 360, och QZ bildades i samverkan mellan FOA och högskolorna i Stockholm.³ Det blev lite andra förhållanden då. Utgångspunkten tar vi i beräkningssektionen vid FOA 2 som var en väldigt viktig del i den tidiga IT-verksamheten på FOA.⁴ Panelen har en mångfacetterad kontakt med den här sektionen.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson, som är äldst i gården, har varit mångårig chef för sektionen. Hon ska snart få inleda med att berätta om hur det var i början, innan matematikmaskinerna kom in i verksamheten. Ulla Jismark arbetade tio år på FOA under 1950- och 1960-talen, de flesta åren på beräkningssektionen. Hon har sedan arbetat i försäkringsbolag och med ekonomisk redovisningsverksamhet. Mårten Lagergren började tidigt arbeta med operationsanalys på FOA P och arbetade nära beräkningssektionen. Han kom senare att arbeta inom sjukvårdssektorn, flyttade från FOA till SPRI och arbetar numera på Stiftelsen Äldrecentrum, som hanterar sjukvårdsfrågor och frågor i samband med hälsa. Arbetade nära beräkningssektionen gjorde också Bengt Söderberg, han är militär meteorolog som tidigt tog dess hjälp för att utforma prognosmodeller. Sedan har vi Lena Jönsson som var på beräkningssektionen i början på 1960-talet, från 1961 till 1967 tror jag, med något litet avbrott. Hon var nära knuten till arbetet med de meteorologiska modellerna. Margareta Franzén kom till sektionen 1961 och stannade länge och var chef för sektionen, sedermera institutionen, efter Elsa-Karin. Sedan har vid den senast engagerade i den här verksamheten, Lars Odén, som var på sektionen 1964 till 1970. Sedan har han varit på Asea och Volvo och är numera verksam inom området ”hållbar utveckling”.

Jag själv, Magnus Hagwall, fanns under den här tiden som vi ska behandla på FOA:s försöksstation i Grindsjön och var en aktiv uppdragsgivare, eller kund, till beräkningssektionen vad gäll-

¹ Magnus Hagwall, f. 1937, civilingenjör, verksam vid FOA 2 från 1963 till 1998. Forskningsingenjör och sedermera sektionschef vid FOA 2 försöksstation i Grindsjön 1961–84, projektledare för olika projekt vid FOA 2 i Stockholm 1984–93, arbete med suveränitetsstöd till de baltiska länderna 1993–94, avdelningschef för Styrning, Material och Undervattenssensorer 1994–98.

² Försvarets forskningsanstalt (FOA), svensk myndighet för försvarsforskning bildad i april 1945. Organisatoriskt bestod FOA under 1950-talet av tre avdelningar: FOA 1 (kemi), FOA 2 (fysik och sprängämnen) samt FOA 3 (radar och elektronik). Efter en omorganisation 1958 tillkom FOA P (operationsanalys) samtidigt som FOA 4 (atomfysik och atomvapen) bröts ut ur FOA 2 och bildade en självständig avdelning. Torsten Magnusson, vars namn kom upp vid flera tillfällen under seminariet, var 1945–58 avdelningschef för FOA 2, 1958–68 avdelningschef för FOA 4 och 1968–74 generaldirektör för FOA. 2001 slogs FOA samman med Flygtekniska försöksanstalten (FFA) och bildade Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

³ Datorcentralen för högre utbildning och forskning i Stockholm (QZ), gemensam datorcentral mellan FOA och högskolorna i Stockholm som inrättades 1966 efter anskaffningen av IBM 360. Datorcentralen skulle bland annat ersätta den IBM 7090 som från 1961 varit forskningsanstaltens huvudsakliga dator.

⁴ Beräkningssektionen, egentligen FOA 225, enhet inom FOA 2 som från slutet av 1940-talet arbetade med tekniska beräkningsproblem. Sektionen började arbeta med elektroniska datorer i mitten av 1950-talet och kom efterhand att vidga sitt verksamhetsområde till operationsanalytiska modelleringar och verkansberäkningar. Birger Jansson var enhetens chef fram till 1957 då han efterträddes av Elsa-Karin Boestad-Nilsson. Per Svenonius ledde från 1958 beräkningssektionen vid FOA 4, som främst sysslade med kärnfysikaliska beräkningar.

de beräkningar av vapenverkan och sårbarhet.⁵ Jag hoppas att vi idag ska få arbetet vid beräkningssektionen belyst ur många olika perspektiv. Vi ska försöka hålla oss i huvudsak kronologiskt, men ibland kanske man får tala om vissa teman: meteorologi, verkansberäkningar, OA-modellering. Att man drar vad som hände med det över en period. Sedan har vi lite kommentar. Vi har kaffepaus vid tretiden och sedan är det en sittning till efter det.

Därmed tror jag att inledningen är klar. Jag skulle vilja be Elsa-Karin att börja berätta. Hur var det före datamaskinerna och i början av datamaskinerna?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson:⁶ Jag har berättat en hel del i det föregående vittnesseminariet om programmeringsspråk, och anstränger mig nu för att inte upprepa det.⁷ Det började med en beräkningsgrupp 1948 med Birger Jansson⁸ som chef och två värnpliktiga. Sedan kom jag året efter och gruppen växte. Vi gjorde reglertekniska beräkningar och så småningom blev vi utmanövrerade av att FOA köpte en analogmaskin.⁹ Då behövdes vi inte och vi började ragga jobb på alla tänkbara håll. Hade det varit idag hade vi blivit avskedade, men då försökte man annat.

Snart fick vi kunder över hela FOA och även utanför FOA. Vi fick tre huvudområden att jobba med. Banberäkningar hade vi hållit på med förut, men nu övergick vi till att göra det på datorer. Sedan var det simulering av strider och beräkningar av verkan av beskjutning mot olika mål, exempelvis stridsvagnar. Till att börja med var det för hand, men när vi så småningom kom åt datorer som var tillräckligt kraftfulla gjorde vi det på dem. Det var fyra personer som var mycket engagerade i den här gruppen. Det var Birger Jansson och jag, och så var det Lars Bowallius¹⁰ som nu är död. Birger Jansson är också död, han var chef för gruppen fram till 1958. Per Olov Nilsson¹¹ kom till FOA 1954 som värnpliktig med goda betyg i matematik och blev anställd.

Sedan, när verkansberäkningarna utökades och vi fick massor av olika numeriska jobb, började vi anställa. Ungefär 1960 var vi 20 personer, huvuddelen var räknebiträden med studentbetyg i matte och kanske ett betyg i matte från högskola. Det stora som sedan hände var att FOA omorganiserades 1958. Man bildade en avdelning för operationsanalys, FOA P.¹² Birger Jansson vär-

⁵ Grindsjön, forskningsstation söder om Stockholm, inriktad mot studier av sprängverkan, vapen och skydd. Forskningsstationen bildades under andra världskriget för Militärtekniska institutets försöksverksamhet och övergick efter kriget till FOA 2. Hans Weinberger, "Physics in Uniform: The Swedish Institute of Military Physics, 1939–45", i Svante Lindqvist (red.) *Center on the periphery: Historical aspects of 20th-century Swedish physics* (Canton, Mass., 1993).

⁶ Elsa-Karin Boestad-Nilsson, f. 1925, fil.kand. i matematik, mekanik och fysik. Boestad-Nilsson anställdes vid FOA 1948, där hon arbetade med reglertekniska och kärnfysikaliska beräkningar samt tidsserieanalyser. Hon blev 1957 chef för beräkningssektionen vid FOA 2 som programmerade och löste problem från stora delar av FOA, chef för FOA: institution för tillämpad matematik och databehandling 1974, överingenjör 1976–90.

⁷ Per Lundin (red.), *Tidig programmering: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet den 16 mars 2006* (Stockholm, 2007).

⁸ Birger Jansson, 1921–1998, matematiker och operationsanalytiker. Jansson anställdes 1948 vid FOA 2 där han blev laborator 1956. Han gick sedan över till FOA P vid bildandet 1958 och slutade som forskningschef för FOA. 1973 blev Jansson professor i biomatematik vid MD Anderson Hospital and Tumor Institute i Houston, Texas, USA.

⁹ Boestad-Nilsson syftar på en analog matematikmaskin som FOA 2 köpte in från det amerikanska företaget Philbrick i början av 1950-talet.

¹⁰ Lars Bowallius, 1927–2005, programmerare och operationsanalytiker, fil.kand. i matematik 1960. Bowallius gick över till FOA P 1964 där han slutade som avdelningsdirektör. Arbetade med att bygga upp Simuleringslaboratoriet vid FOA P (den s.k. spelhålan) som stod klar i början av 1970-talet. Senare blev han chef för civilförsvarsstyrelsens OA-grupp.

¹¹ Per Olov Nilsson, f. 1929, matematiker och operationsanalytiker, fil.mag. i matematik, anställd 1955 efter värnplikten vid FOA 2 beräkningssektion. Blev 1958 chef för arméstabens OA-grupp vid FOA P. 1966 överingenjör och chef för utredningsinstitution vid FOA.

¹² Operationsanalys (OA), metod för vetenskaplig analys av främst militära problem, syftande till att skapa ett objektivt beslutsunderlag till beslutsfattare. Tonvikten ligger på matematiska och statistiska metoder. Under andra världskriget arbetade främst brittiska men även amerikanska forskare med operationsanalytiska studier av problem rörande bland annat radarsystems uppbyggnad och organisation, ubåtsjakt och konvojskydd samt taktiska problem beträffande bombanfall. Efter kriget spreds operationsanalysen till andra länder, bland annat Sverige. Flygstaben organiserade en OA-grupp 1951 med stöd av FOA och professorn i matematisk fysik vid KTH, Lamek Hulthén. Samtidigt till-

vades till chef för försvarsstabens OA-grupp och Per Olov Nilsson till chef för arméstabens OA-grupp. Sedan uppstod också andra OA-grupper. Men det var liksom inbyggt från början att vi samarbetade. De kom från vår grupp och fortsatte att beställa jobb av vår grupp.

I slutet av 1950-talet blev det mycket mer programmering, det växte lavinartat. FOA bestämde att på FOA 2 och FOA P skulle all programmering göras vid den här gruppen.¹³ Den växte från ungefär 20 personer 1960 till att vara 40 personer 1970, och av de 40 var huvuddelen akademiker. Vi ändrade inriktning och många av de gamla utbildades, de fick läsa matematik på högskolan och de fick gå ettåriga programmeringskurser. Kompetensen växte under åren.

Nu vill jag särskilt nämna några program. Ja, jag börjar med vad jag gjorde själv. Jag gjorde två programmeringsinsatser. 1958 gjorde jag ett program för IBM 709 som simulerade stridsvagnars anfall mot stillastående pansarvärn, det var en händelsestyrd Monte Carlo-modell.¹⁴ Senare programmerade jag den analytiska medelvärdesbildande modell som Per Olov Nilsson hade formulerat. Den beskrev ett flyganfall söderifrån från Polen, man vågade inte låta dem anfalla från Ryssland över Götaland. Man hade beskrivit alla luftvärnsbatterier och varenda kula som sköts räknades på med Monte Carlo-simulering. Man genomförde många sådana spel.

Sedan övergick jag till att rekrytera personal, det var en stor omsättning. Det var ett väldigt ryck i den här personalen som hade lärt sig programmering för det fanns nästan inga andra. Sedan blev det väldigt mycket missionerande. Jag gav mig ut och letade efter sådana som inte hade förstått att det de höll på med, det kunde man göra i datorn. Det var ett väldigt stort jobb på 1960-talet för mig.

Birger Jansson låg bakom den här stora modellen P 10¹⁵ som man körde i många år tills man till slut kände att, aj, aj, aj, vi vet inte om vi kan lita på resultaten. Man kunde inte testa modellerna så bra. Den testades med Per Olov Nilssons analytiska modell i och för sig. Kurt Eriksson¹⁶ flyttade i januari 1960 över från FOA 1.¹⁷ Både Kurt Eriksson och Lasse Bowallius gjorde på den här tiden färdigt sina akademiska examina. Kurt Eriksson simulerade civilförsvarets räddningsinsats efter ett atombombsanfall. Att beskriva skyddsrum, beskriva vilka personer som var med, beskriva bombens verkan och hur de som gjorde räddningsinsatsen kunde ta sig fram mellan

kom OA-grupper vid marinstaben och arméstaben. Denna verksamhet formaliserades och intensifierades 1958 med bildandet av FOA P, avdelningen för operationsanalys, som placerade ut matematiskt skolade operationsanalytiker vid de militära staberna. Carl-Gustaf Jennergren, mångårig chef för FOA P, spelade en viktig roll för spridandet av operationsanalysen inom det svenska försvaret. Operationsanalysen, med sin tonvikt på kvantitativ analys av stora statistiska underlag, lämpade sig väl för datorsimuleringar och FOA P blev snabbt en av de största kunderna för beräkningssektionen vid FOA 2. Se exempelvis Arne Kaijser, "From Operations Research to Future Studies: The Establishment, Diffusion and Transformation of the Systems Approach in Sweden, 1945–80", i Thomas P. Hughes och Agatha C. Hughes (red.) *Systems, Experts and Computers: The Systems Approach in Management and Engineering, World War II and after* (Cambridge, Mass., 2000).

¹³ Boestad-Nilsson syftar på beräkningsgruppen FOA 225.

¹⁴ Monte Carlo-modeller, metoder för beräkning eller simulering som utnyttjar stokastiska element, slumpantalstabeller. De används för att lösa problem där analytiska modeller saknas eller är alltför komplicerade, exempelvis vid beräkning av komplicerade integraler. Boestad-Nilsson använde Monte Carlo-modellering för att simulera uppträddandet av ett stort antal pansarvärnskanoner och deras samlade verkan mot stridsvagnar. Ett annat vanligt tillämpningsområde vid FOA var komplicerade luftstridsförlopp.

¹⁵ P 10, program utvecklat för att simulera och analysera strid mellan anfallande flygplan och försvarande luftvärnsbatterier med Monte Carlo-modellering. Programmet innehöll en beskrivning av Götalands karta med olika tänkbara mål, som trupperansamlingar, kommunikationer och alla luftvärnsbatterier utplacerade. De fiendliga flygplanen kunde skjutas mot batterier och andra mål. Samtidigt beräknades sannolikheten att luftvärnsbatteriernas skott träffade flygplanen. Antalet anfallande flygplan, träffsannolikheter, tidsavstånd mellan salvor och skjutavstånd kunde varieras. Man körde vanligen programmet ett hundratal gånger för att få ett statistiskt säkerställt resultat. Programmet övergavs emellertid i början av 1960-talet eftersom resultaten inte kunde verifieras.

¹⁶ Kurt Eriksson, f. 1926, kemiingenjör och fil.kand. i matematik, fysik, statistik och astronomi. Forskningsingenjör vid FOA 1 1948–59, flygförvaltningens beräkningsavdelning 1959–60, beräkningssektionen vid FOA 2 1960–62 och slutligen FOA P från 1962. Eriksson blev laborator 1962 sedermera överingenjör. Han var från 1982 verksam som fristående konsult med olika uppdrag inom FOA.

¹⁷ FOA 1, avdelning för kemisk forskning med rötterna i Försvarsväsendets kemiska anstalt. Professor Gustaf Ljunggen blev första chef.

raserade hus. Man hade en karta och beskrev husen, alla modellerna var väldigt stora geometriska beskrivningar.¹⁸

Lars Bowallius programmerade en mycket stor modell. Han beskrev en stridsvagns alla vitala delar geometriskt. Sedan genomförde man i datorn beskjutning av stridsvagnen med en projektil som detonerade i pansarskalet och spred ut en splitterkon. Där följde man vartenda splitter och varenda vital del. Man gjorde statistik och fick resultat som kunde användas exempelvis för att utforma Stridsvagn S.¹⁹

Magnus Hagwall: Tack så mycket. Du talade över en rätt lång period.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, lite översiktligt för jag ville inte att det som ingen annan kan säga inte ska komma fram.

Magnus Hagwall: Ulla Jismark, var du med i något av de här projekten? Höll du på med P 10?

Ulla Jismark:²⁰ Ja, lite i början. Sedan fick jag barn och var hemma ganska länge. Jag var med första tiden kan man säga.

Magnus Hagwall: Kan du säga något om hur det gick till rent arbetsmässigt?

Ulla Jismark: Arbetsmässigt måste man göra ett flödesschema över det man skall programmera, det var viktigast av allt. Det tog väl lite tid, för jag var ju inte ensam om det här. Och sedan testkörde vi programmen i subrutiner. Man kunde testa varje rutin för sig för att se att den fungerade. Det var ofta man fick göra om rutinerna lite för att vi ville ha bättre resultat eller för att de skulle symbolisera verkligheten bättre. Det var allt jag kan säga om det.

Magnus Hagwall: Du nämnde subrutiner, det har ju inte alltid funnits. Hur var tiden innan subrutinerna?

Ulla Jismark: Ja, på BESK²¹ var det ju inte tal om några subrutiner. Det gick ju inte ens att anropa en sinus utan man fick lägga ut en serie varje gång man skulle beräkna en sinus. Med det fick de ordning på några år senare. Jag tror att Hans Riesel²² berättade om det vid förra seminariet. Det var ju också så att på IBM 704, IBM 709 och IBM 650, som vi körde innan vi kom åt IBM 7090, där kunde man inte separatkompilera utan man var tvungen att göra hela programmet fär-

¹⁸ Datormodellen beställdes av FOA 4 i samarbete med civilförsvarsstyrelsen och föredrogs bland annat i anslutning till 1965 års försvarskommitté. Underlaget kom till stora delar från amerikanska atomvapenförsök där motståndskraften hos byggnader och skyddsrum testades systematiskt. Dessa uppgifter var mycket detaljerade och publicerades årligen i öppna skrifter. Slutsatsen av forskningsanstaltens beräkningar var att svenska städer inte skulle klara ett anfall med atomvapen. Skyddsrum sänkades i stor utsträckning samtidigt som räddningsinsatserna skulle vara oerhört komplicerade att genomföra och dimensionera. Kurt Eriksson menar att beräkningsresultaten inte var det viktigaste, utan att arbetet med modellerna tvingade fram en tydlig och logisk problemformulering. Arbetet med modellerna strukturerade tänkandet.

¹⁹ Stridsvagn S, svensk stridsvagn som började utvecklas av Bofors 1958. Stridsvagnen var anpassad för försvarsstrid och saknade torn vilket gav den ett karakteristiskt utseende. Kanonsiktet var kopplat till styrningen och kanonen riktades genom att hela stridsvagnen vreds i sidled. Sammanlagt levererades 290 stridsvagnar mellan 1967 och 1971 och stridsvagnen var operativ i det svenska försvaret under hela det kalla kriget.

²⁰ Ulla Jismark, f. 1932, studier i matematik och mekanik vid Stockholms Högskola, kurs i programmering av BESK anordnad av Matematikmaskinnämnden i september 1955. Anställd vid FOA 2 beräkningssektion 1955–65. Jismark har sedan bland annat varit verksam som redovisningskonsult med eget företag.

²¹ BESK, förkortning av binär elektronisk sekvens-kalkylator, den första svenska elektroniska datorn. BESK konstruerades vid Matematikmaskinnämnden under ledning av Erik Stemme. Maskinen togs i drift i december 1953, invigdes i januari 1954 och användes fram till 1960-talet. Per Lundin (red.), *Att arbeta med 1950-talets matematikmaskiner: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 12 september 2005* (Stockholm, 2006).

²² Hans Riesel, f. 1929, matematiker verksam vid KTH och Stockholms universitet.

digt.²³ Man gjorde subrutiner och såg till att de anropade varandra och allting, men man kunde inte kompilera dem var för sig, utan först när man gjort allt färdigt kunde man kompilera hela programmet och provköra det. Det var jättesvårt att hitta fel. När vi fick IBM 7090 var det en revolution för då kunde vi kompilera och testa varje subrutin för sig.

Magnus Hagwall: Är det någon annan som har erfarenhet av den här tidigare tiden när man programmerade rakt igenom?

Ulla Jismark: Ja, på IBM 650 i Arboga jobbade vi ganska mycket.²⁴ Man gjorde programmen här i Stockholm och sedan hoppades man att det skulle vara rätt när man kom till Arboga. Det är klart att en del gånger fick vi göra om, men det var ganska lätt att hitta felet. Det värsta var väl kanske att körningarna inte kunde ske på dagtid utan att vi körde på nätterna och på lördagar och helgdagar. Några gånger under den här perioden, 1958–59, åkte vi till Arboga, det var rätt praktiskt, och hade luftmadrasser med oss och sov ett par timmar var medan den andra passade maskinen. Sedan åkte man hem igen på måndag morgon, eventuellt på söndag kväll.

Magnus Hagwall: Var det ni som verkligen körde maskinen rent fysiskt?

Ulla Jismark: Ja, det fanns inga andra då. Det enda sällskap vi hade när vi satt där, för man var nämligen inlåst från klockan sex, sju på kvällen till åtta på morgonen, det var en vakt som gick på det där stället, det var ju militärt. Han kom på besök minst en gång varje natt och det var när vi hade satt på kaffet för då kände han lukten.

Magnus Hagwall: Men era nattliga sessioner då, var det långa körtider eller var det mest att man misslyckades med att få igång det hela?

Ulla Jismark: De första gångerna man var där med ett program fanns det en hel del att rätta till som vi hade missförstått. Eller också ville man utveckla det och ha rutinen på ett annat sätt. Det fanns ju inte bara ett sätt att göra det på, det fanns ju många.

Magnus Hagwall: Det här med mängd, antal möjliga instruktioner och sådana saker var naturligtvis en begränsning. Att hålla nere volymen på programmet.

Ulla Jismark: Ja, just det. Den var ju inte så stor den här IBM 650, jag kommer inte ihåg hur många megabyte den var på?

Magnus Hagwall: Elsa-Karin kanske kommer ihåg?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Det gällde att programmera IBM 650 så att trumman inte gjorde för stora varv.²⁵

Ulla Jismark: Så var det ja.

²³ IBM 650, som började säljas 1954, var en decimalt räknande dator med mycket långsamt roterande trumma. IBM 704 utannonserades 1955 och var IBM:s första dator med kärnminne. IBM 709 tillhörde IBM:s 700-serie och var en föregångare till IBM 7090, en transistoriserad dator som stod färdig 1960 och som FOA köpte 1961. James W. Cortada, *Historical dictionary of data processing technology* (New York, 1987), s. 199ff.

²⁴ Ulla Jismark talar om den IBM 650 som flygförvaltningen köpte in till Centrala Verkstaden i Arboga (CVA). Datorn var huvudsakligen avsedd för reservdelshantering och logistik men användes även för beräkningar och simulering.

²⁵ Maskinens minne utgjordes av en roterande trumma vilket begränsade hastigheten. Eftersom trumman roterade med 12 500 varv per minut, och ett ord endast kunde läsas när det passerade läshuvudet, var den icke-optimerade accesstiden 2,5 millisekunder.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Alltså, det var två stycken. En satt och optimerade utläggningen av värden på trumman och en annan programmerade. Sedan kan jag säga en annan sak, att det inte var så noga med arbetsmiljön. Jag väntade barn i augusti och var där och körde på natten i maj. Jag blev så trött att jag fick lägga mig på madrassen och där låg jag resten av natten. Sedan blev det inga mer resor till Arboga för mig. Så var det, på den tiden brydde de sig inte om vad vi gjorde. Ledningen var inte så alert.

Ulla Jismark: Det var 2000 celler på trumman.

Magnus Hagwall: Var det sekundärminne eller primärminne?

Ulla Jismark: Sekundär? Det var minnet helt enkelt.

Magnus Hagwall: Kan Elsa-Karin säga något mer om det här med verkansvärderingarna?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Lennart Lundberg²⁶ var den drivande mannen bakom detta. Jag tror att han började 1952 med att be oss räkna på verkan, riktad sprängverkan i stridsvagnar. Det gjorde Per Hornberg²⁷ bland annat och jag tror också Lars Bowallius. Då hade vi ju ingen dator utan man ritade upp skivor av stridsvagnen och sedan drog man parallella streck och såg vad som träffades. Sedan gjorde man statistik på det.

Vi försökte aldrig beskriva det här på BESK, där hade minnet inte räckt till. Inte på IBM 650 heller. Det var inte förrän vi fick tillgång till IBM 709 och IBM 7090 som vi kunde börja programmera, alltså det här att räkna verkan av splitter i stridsvagnar. Då hade vi först provat hur vi skulle göra. Lasse satt med en lampa som spred en ljuskon in i en stridsvagnsmodell av plexiglas och gick med lampan över stridsvagnen för att lära sig hur han skulle programmera. För det var inte så självklart att hålla en stor geometrisk beskrivning i huvudet, eller två förresten, för den där konen krävde ju också en geometrisk beskrivning, och sedan hålla reda på skärningspunkten och skärningslinjen och göra statistik.

Magnus Hagwall: Det gick ju också ut på att det skulle göras fort, man skulle ju liksom inte traggla igenom varje komponent varenda gång utan välja ut dem som verkligen var berörda.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Vi arbetade med uppdragsgivare från andra ställen, det gjorde vi hela tiden under 1960-talet. Vi gjorde kvalificerade program och matematiska beräkningar, men vi hade alltid någon uppdragsgivare som vi samarbetade med. Det första undantaget var när Lars Odén, han sitter här, började forska på styva differentialekvationer. Det kan han själv berätta om sedan.

Magnus Hagwall: Och det var inte förrän i slutet av 1960-talet?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, i slutet av 1960-talet. Omkring 1970 började det komma anställda som hade lärt sig programmera på högskolorna och då övergick den här gruppen till att göra mer generella stödprogram.

Magnus Hagwall: Mårten, kan du säga något om hur du kom till FOA och vad du började med?

²⁶ Lennart Lundberg, 1924–69, civilingenjör, verksam vid FOA där han ledde forskningen om atomladdningar vid Grindsjön under 1950- och 60-talen. Lundberg tog initiativ till systematiska databeräkningar av stridsdelars verkan mot olika mål.

²⁷ Per Hornberg, programmerare, anställd vid FOA 1952 och var kvar till pensionering.

Mårten Lagergren:²⁸ Jag började också på FOA 2 hos Birger Jansson, som sommarpraktikant. Det var mitt första jobb efter att jag hade lämnat det militära. Vi åkte till Arboga och körde på IBM 650 som har beskrivits. Vi gjorde vad jag kan förstå var den första simuleringsmodellen och det var en ubåtsjakt med helikopter, helikoptern jagade ubåten. Det var jag och Jan Källström,²⁹ som spelade klarinett väldigt bra i ett jazzband och som hade jag lärt känna tidigare. Birger ledde det hela. För mig var det en oerhörd inspiration, vi såg genast att det var framtiden, så här skulle det bli. Det här vad var jag skulle syssla resten av livet med, tänkte jag nog. Och på sätt och vis gjorde jag nog det.

Att köra IBM 650 i Arboga var faktiskt ganska roligt. Maskinen blinkade, den var decimal vilket var lite speciellt för en datamaskin. Fel i programmeringen, det har inte nämnts här, men sådant hände faktiskt, kunde man bland annat se när maskinen hamnade i en loop för då stannade lamporna i en konstellation eller växlade rytmiskt mellan två konstellationer. Man såg ganska tydligt på maskinen vad som hände, det var ganska kul. När vi hittade något sådant och som vi inte begrep vad det var ”traceade” vi. Det betyder att man skrev ut varenda operation på papper. Om maskinen höll på i tre minuter tog det kanske en halvtimme att skriva ut. Idag är det lite svårt att tänka sig att man kunde göra något sådant. Man skulle behöva hålla på i fem år för motsvarande en mikrosekund ungefär.

Men på den tiden kunde man ”tracea”. Sedan läste man papperena och till slut gick det upp ett ljus: ”Oj, vad är det där?” Och så fixade vi till det. När man sedan skulle skriva ut någonting var det inte bara att trycka på en knapp, utan man måste koppla en box. Sladdar kopplades ihop rent fysiskt och som bestämde radavstånd och ”spaceade” på olika sätt. Det där lärde jag mig aldrig, vi hade en specialist som hette Karin Markesjö³⁰ som var duktig på att koppla boxar.

Detta sysslade vi med sommaren 1958, det var ett väldigt intressant pionjärbete. Sedan kom jag tillbaka sommaren 1959 och då gjorde vi en luftvärnsmodell. Jag är inte riktigt säker på hur den kopplar till Per Olovs Nilssons modell, men jag var i alla fall inblandad i det. Vi höll nog på med luftvärnsrobotar snarare än luftvärnskanoner. Eftersom jag råkade vara reservofficer i flottan uppmärksammades detta och jag blev istället engagerad av marinstabens OA-grupp,³¹ som på den tiden egentligen bara bestod av Brita Schwartz³² och någon forskningstekniker. Det var värnpliktiga personer som jobbade där, som kom från teknisk fysik.³³ Mycket begåvade unga män, faktiskt ingen kvinna alls. Där jobbade vi, men Brita ledde det förstås.

Där var jag i flera somrar och gjorde alla möjliga olika saker. Det fanns något på den tiden som hette luftmålsutredning och sjömålsutredning och det fanns väl någon markmålsutredning också, LUR, SUR och MUR.³⁴ Jag var involverad i det som kallades för SUR. Jag minns särskilt, angående visioner, att vi var väldigt upptända av de här möjligheterna att kunna simulera, att

²⁸ Mårten Lagergren, f. 1935, matematiker och operationsanalytiker, fil.lic. i matematik 1963, verksam vid FOA från 1958 till 1972. Lagergren var 1964–67 chef för marinstabens OA-grupp, därefter chef för OA-grupperna vid FOA P 1967–72. Efter att Lagergren lämnade FOA 1972 har han i olika befattningar arbetat med rationaliseringsfrågor inom sjukvården, bland annat vid SPRI och socialdepartementet. Lagergren disputerade 1994 i socialmedicin vid Karolinska institutet och är sedan 1999 docent vid Stockholms universitet.

²⁹ Jan Källström, programmerare vid FOA.

³⁰ Karin Markesjö, programmerare vid FOA som senare gick över till Statistiska Centralbyrån (SCB).

³¹ Marinstabens OA-grupp inrättades 1958 med stöd av personal från FOA P. Operationsanalytikerna från FOA var utplacerade vid staberna där de samarbetade med stabsofficerare. Lagergren blev 1964 chef för marinstabens OA-grupp efter Brita Schwarz.

³² Brita Schwartz, f. 1930, matematiker och operationsanalytiker, chef för marinstabens OA-grupp 1958–64. Efterträdde av Mårten Lagergren.

³³ Teknisk fysik (F), civilingenjörsutbildning vid KTH i Stockholm, inrättad 1932.

³⁴ Markmålsutredningen (MUR), luftmålsutredningen (LUR) och sjömålsutredningen (SUR), operationsanalytiska utredningar som tillsattes 1958 i samband med försvarets anskaffning av robotvapen. Operationsanalytiker från FOA P spelade en ledande roll och medverkade bland annat i utformningen av de krigsspel som bedrevs inom utredningarna. Arbetet, som bedrevs i mindre studiegrupper med representanter för de tre försvarsgrenarna, präglades tidvis av konflikter och motsättningar. Inom LUR blev valet av luftvärnsrobot mellan brittiska Bloodhound och de amerikanska Bomarc och Hawk föremål för motsättningar mellan flygvapnet och armén.

kunna avbilda verkligheten och av det försöka dra slutsatser och analysera. Jag minns att jag skrev ett papper, som jag tyvärr inte kan hitta, där jag föreslog att man skulle lägga över krigsspelet som vi gjorde i SUR och skriva ett program som beskrev det här. Det där föregår ju med ungefär 50 år dagens datorspel. Men vi hade klart för oss att detta var vad som skulle komma att hända. Vi var ju långt före i tiden när det gällde möjligheterna att göra det här.

Men det var ju väldigt primitivt det vi gjorde. I marinstabens OA-grupp gjorde vi aldrig så väldigt stora modeller, vi hade faktiskt en misstro mot stora modeller kan jag säga, utan vi gjorde modeller av vapensystem. Själv var jag mest engagerad i ubåtar. Den första modellen som jag gjorde handlade om hur man skulle arrangera försvaret av en konvoj.³⁵ Modellen var rent manuell, ungefär som Elsa-Karin beskrev, och först sedan programmerade vi den. Då hade vi övergått till att programmera på FOA:s maskiner.

Men det var också ett elände. Man skrev sina program för hand och stansade dem sedan på hålkort. Det fanns snälla flickor som satt och stansade och sedan gick man med denna hålkortsbunt till någon ovänlig person på datacentralen som tog emot den med stor tveksamhet. Om man hade otur tappade man bunten på vägen dit och kunde inte sätta ihop den i rätt ordning. Det var ett stort bekymmer. Sedan fick man tillbaka programmet, ibland med en arg kommentar, ”programmet förstör nedre minnet”.³⁶ Då hade man lyckats skriva något som störde hela operativsystemet. Sedan var det bara att sätta sig ner och fundera över vad som kunde ha varit felet. ”Oj, här står en punkt. Det skulle ha varit ett komma.” Man går dit nästa dag, kommer tillbaka igen. ”Oj, där skulle det ha varit ett kolon.” Nästa dag var man där igen. Att testa ut ett program som idag går på två minuter tog då en vecka, även om det inte var särskilt stort.

Det var alltså en väldigt tidsödande verksamhet. Men vi tyckte ändå att det var fantastiskt. Datamaskinen gjorde ju på några minuter räknearbete som det skulle ha tagit veckor för människor att göra. Att det idag går på några mikrosekunder är liksom en annan sak.

Magnus Hagwall: Ja, det här tidsödande arbetet med programmet, det kanske ändå ledde till att man fick mer insikt i problemet, gjorde det inte det?

Mårten Lagergren: Jag vet inte.

Magnus Hagwall: Eller var det bara de där rent typografiska problemen som var de stora?

Mårten Lagergren: Alltså, det var ju två typer av programmeringsproblem. Det ena är när man helt enkelt skriver ett fel i koden, när det inte blir som man tänkt sig. Sedan är det ju det där programmeringsproblemet när man har tänkt fel, inte bara slarvat när man skrivit. Det leder till insikter. En stor fråga var nog hela tiden om vi får ett resultat som vi inte förväntat oss. Då har ju maskinen, programmet gått runt. Att få det att gå runt överhuvudtaget var det första. När väl programmet gått runt och man fått resultatet, då börjar man titta: ”Men vad är det här för någonting?” Då kan det vara just programmeringen, att man har tänkt fel i logiken. Eller också har man kommit på någonting.

Det är det mest intressanta och spännande med det här. Jag uppfattade alltid det här som en slags virtuell experimentverkstad, lika spännande som ett fysikaliskt experiment var det att få resultatet. Och på samma sätt som ett fysikaliskt experiment kan vara felgjort tekniskt så kunde man ha skrivit fel i sitt program. Eller tänkt fel rättare sagt. Men ibland kom man verkligen på någonting och det var ju väldigt spännande. Intellectuellt var det en oerhört intressant verksamhet. Jag håller fortfarande på och skriver program och modeller, och tycker fortfarande att det här är det som är spännande.

³⁵ Konvojförsvaret mot ubåtar är ett klassiskt operationsanalytiskt problem som började studeras av brittiska och amerikanska operationsanalytiker under andra världskriget.

³⁶ Nedre minnet användes inte som beteckning utan Lagergren syftar troligen på det inre minnet, arbetsminnet.

Magnus Hagwall: Men just det där att använda datormodellen som en experimentgrej för att förstå problemet så att man faktiskt sedan kan svara på frågan utan hjälp av modellen.

Mårten Lagergren: Just det, precis. Exakt.

Magnus Hagwall: Då är det idealiskt. Man insåg redan då att det var mycket sådant man skulle göra. Ja, vad var det jag skulle tänka på nu? Ulla, du var ute och reste mycket. Förutom till Arbo- ga var du i utlandet också och köpte datorer, förberedde köp av datorer?

Ulla Jismark: Ja, vi skulle testa olika datorer för att se vilken som skulle vara lämplig för FOA:s räkning. Då var vi först till Tyskland där Zuse hade sin datamaskinsverksamhet, kan man väl kalla det för.³⁷ Han hade byggt en maskin som han sedan har fått mycket beröm för och han ansågs, åtminstone för några år sedan, som den som kom på det här systemet med datamaskin. Men han hade gjort sin i ett ombyggt stall och där satt vi och programmerade.³⁸ Det var jag, Birger Jansson och Per Svenonius.³⁹ Och vi hade tagit samma grund för programmeringen av alla de maskiner vi skulle besöka, för att kunna få ett riktigt utfall och se vilken som var bäst. Den maskinen var väl bra i och för sig.

Sedan fortsatte vi till Remington i Frankfurt. Den maskinen – UNIVAC – var också bra, men det bästa var att deras skrivare var så fantastiskt snabb.⁴⁰ En så snabb skrivare hade vi inte sett någon annanstans och kom inte att se heller, på den resan alltså. Men själva maskinen var väldigt klumpig. Det var en stor fyrkant som man öppnade två stora dörrar för att gå in i och rätta till något som var gålet. Så den tyckte vi inte var så bra.

Sedan fortsatte vi till Paris. Där var det då IBM 704 som de hade vid det tillfället, sedan fick de ju IBM 709 och IBM 7090. Men vi kunde inte testköra så mycket eftersom de ännu inte fullständigt hade monterat in maskinen. Men vi kunde ändå prata med folket där som visste lite, för de hade en dam som hade varit i Amerika och lärt sig den här maskinen. Hon var den enda som kunde prata engelska, de andra kunde bara prata franska och det var vi inte så bra på, någon av oss egentligen. Så där fick vi väl bara lite upplysningar. Sedan fortsatte vi till Ferranti i London. Och där gjorde vi alltså samma program som vi hade gjort i de andra. Deras dator – PEGASUS – var väl bra den också. Men vi tyckte inte att vi var riktigt nöjda.⁴¹

Sedan var vi vid ett annat tillfälle tillbaka i Paris. Jag kommer inte ihåg, men jag tror inte att Per Svenonius var med. Det var nog bara Birger och jag, har jag för mig. Vi testade deras IBM 709, var det nog då, och kom underfund med att den var bra. Den skulle vi nog gärna vilja ha. Men sedan var det ett krux när FOA ville köpa den där maskinen. IBM hyrde bara ut sina maskiner, de sålde dem inte. Men hur det var så genom någon form av överenskommelse blev det så att FOA fick köpa IBM 7090.⁴² För staten fick alltså inte hyra maskiner utan de måste köpas. Nu kommer jag inte ihåg vilket år som den kom?

³⁷ Konrad Zuse, 1910–95, tysk datalog och ingenjör. Zuse utvecklade under 1940-talet en programmerbar dator, Z 3, som blev grunden för den Z-serie som han 1949 började sälja genom sitt företag ZUSE KG. Sammanlagt tillverkades 251 datorer fram till 1967 då företaget köptes upp av Siemens.

³⁸ Maskinen fanns i Neukirchen, i trakten av Frankfurt am Main.

³⁹ Per Svenonius, f. 1926, fil.lic., FOA 2 1955–57, chef för beräkningssektionen vid FOA 4 (atomfysik) 1958. Svenonius blev senare avdelningschef på Statskontoret.

⁴⁰ UNIVAC I, den första amerikanska kommersiella datorn. Maskinen utvecklades av J. Prespert Eckert och John Mauchly som tidigare hade konstruerat ENIAC. UNIVAC I tillverkades av Remington Rand och den första installationen stod klar i juni 1950. Paul Ceruzzi, *A History of Modern Computing* (Cambridge, Mass., 1998).

⁴¹ Ferranti, ledande brittiskt elektronik- och datorföretag. Pegasus, som introducerades 1956, var en dator med magnetiskt trumminne som i två olika versioner tillverkades i sammanlagt ett fyrtiotal exemplar under 1950- och 60-talen.

⁴² IBM 7090, den tredje datorn i IBM 700/7000-serien och var en transistoriserad version av IBM 709, avsedd för stora tekniska och vetenskapliga beräkningar. Installationen av den första IBM 7090 inleddes i november 1959 och forskningsanstalten köpte en dator sommaren 1961. Inledningsvis kunde maskinerna endast hyras av IBM, men senare blev det möjligt att köpa. James W. Cortada, *Historical Dictionary of Data Processing Technology* (New York, 1987), s. 203 ff.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: 1961, på sommaren.

Ulla Jismark: 1961 ja, och det var väl den som höll ganska länge?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, till 1966 när IBM 360 kom.

Magnus Hagwall: Men, IBM 709 och IBM 7090?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, IBM 709 var aldrig i Sverige.

Magnus Hagwall: Den var aldrig i Sverige.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Och när FOA köpte IBM 7090 så köpte de den största och kraftfullaste maskinen i Europa i varje fall, och det varade i några månader.

Magnus Hagwall: Vem initierade det här inköpet? Var det FOA 4?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: FOA 4 fanns ju inte när Birger Jansson, Per Svenonius och Ulla Jismark började åka. Ulla säger att det var 1956, jag har sagt i det förra vittnesseminariet om programmeringsspråk att det var 1954. Men det var fel.

Ulla Jismark: Den första resan som vi gjorde måste ha varit hösten 1956.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, det tror jag. FOA 2 hade klart för sig att de ville ha en maskin. Sedan när det väl kom till köp hade FOA 4, avdelningen för atomvapen, och FOA P bildats samtidigt som FOA 2, avdelningen för allmän fysik, fanns kvar. Så det blev ett helt annat samarbete om vad man skulle köpa. Och då var också FOA 3 med och bestämde. Alla de här avdelningarna hade varsina, väldigt stora beräkningsproblem som kunde motivera köpet. Så då var det ett samarbete över hela FOA för att köpa den.

FOA 2 hade före omorganisationen 1958 två beräkningsgrupper, den ena för kärnfysikaliska beräkningar med Per Svenonius som chef, den andra för övriga beräkningar med Birger Jansson som chef. Torsten Magnusson⁴³ var chef för FOA 2 till 1958 då han blev chef för det nybildade FOA 4, som bröts ut ur FOA 2. Bengt Grabe⁴⁴ blev chef för FOA 2 och Carl-Gustaf Jennergren⁴⁵ blev chef för det nybildade FOA P.

Magnus Hagwall: Var det några typer av beräkningar som satte ribban?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, vi hade ju klart för oss att vi ville göra de här verkansberäkningarna i tre dimensioner som absolut inte gick på de datorer som fanns. Och FOA P visste ju att de skulle göra de här stora simuleringarna där man hade massor av stora geometriska beskrivningar, kartor och allt som krävde väldigt mycket, och som inte gick på någon av de maskinerna vi hade. FOA 4 motiverade det med kärnfysikaliska beräkningar. Sedan var det FOA 3 som hade väldigt komplicerade antenntekniska beräkningar. FOA 1 hade inte mycket, de hade inte kommit långt. De hade inga stora system som de flaggade för.

⁴³ Torsten Magnusson, 1907–87, fysiker, fil.dr 1938, assistent och laborator vid Kungliga Vetenskapsakademien (KVA) 1937–44, avdelningschef vid FOA 2 från 1945 till 1958, avdelningschef för FOA 4 från 1958 till 1968, generaldirektör för FOA 1968–74.

⁴⁴ Bengt Grabe, f. 1912, fysiker, fil.lic., chef för forskningsstationen i Grindsjön 1945–58, chef för FOA 2 1958–77. Forskade om sprängverkan och skydd.

⁴⁵ Carl-Gustaf Jennergren, f. 1918, operationsanalytiker, fil.lic. i fysik, chef för FOA P 1958.

Magnus Hagwall: Det var många olika krav.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, det var många olika.

Magnus Hagwall: Det var inte en typ av beräkningar som satte gränsen? Eller?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nej, det var det inte. Torsten Magnusson var avdelningschef för FOA 4, och han var starkast så de kärnfysikaliska beräkningarna prioriterades. När datorn väl skulle placeras någonstans skrev Birger Jansson och jag en lång inlägga. För vi upptäckte att de inte hade fattat vilken stor maskin FOA köpte. FOA hade själv inte fattat, tyckte vi. Det pappret har jag kvar. Där skrev vi att den skulle bli sju gånger sju gånger sju kraftfullare än det vi hade. En professor på Tekniska högskolan fnissade åt oss och sade att vi skulle få problem för vi kunde aldrig i livet behöva en så stor maskin. Men det dröjde inte alls länge förrän KTH betalade en stor del av maskinen, faktiskt.

Det var en sak till jag skulle säga. Birger och jag föreslog att maskinen skulle placeras på FOA A, administrativa byrån för att vara säker på att alla skulle få lika tillgång till den. Men Torsten Magnusson genomdrev att den skulle placeras på FOA 4. Men jag tror faktiskt att de mest kraftfulla beräkningarna som någon hade var de sammanlagda från FOA P och FOA 2, verkan och simuleringar.

Magnus Hagwall: Men rent fysiskt stod den någonstans i källarvåningen?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Den stod i källaren.⁴⁶

Magnus Hagwall: Källarvåningen på FOA, där faktiskt alla avdelningarna då fortfarande fanns.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, och då bildades FOA:s 7090-råd⁴⁷ med representanter från alla avdelningar, några år senare programmerarråd, det kan Margareta eller Lena berätta om, och dokumentationsråd och allt möjligt. Vi hade ett väldigt samarbete över hela FOA.

Magnus Hagwall: Ja, det här har väl fortsatt.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, det har fortsatt. Det står i den där boken som ni fick.⁴⁸ Data-behandlingen var ett kitt för FOA. Torsten Magnusson var det som sade det.

Magnus Hagwall: Ja, du nämnde att all databehandling på FOA P och FOA 2 skulle bedrivas på din beräkningssektion. Har du någon aning om hur de andra avdelningarna såg på den här frågan?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, FOA 3 hade också en beräkningssektion. Det hade de haft ungefär från 1946 skulle jag tro, den fanns när jag kom 1948. Och det var Hugo Brändström⁴⁹ som var chef. Den var också som en servicebyrå. Senare rekryterades folk från vår grupp till andra avdelningar. Lars Bowallius blev chef för en beräkningsgrupp på FOA P. Sedan flyttade först

⁴⁶ IBM 7090 placerades i källaren på Linnégatan 89, där FOA hade sitt huvudkontor. Datacentralen leddes av Björn Kleist som var driftschef 1963–66.

⁴⁷ 7090-rådet inrättades 1961 för att samordna arbetet med IBM 7090 inom FOA. Rådet arbetade med säkerhet, personal, utbildning och tekniska frågor. Utöver Torsten Magnusson som var ordförande och Elsa-Karin Boestad-Nilsson, som var sekreterare, deltog minst en representant för varje avdelning i sammanträdena. Dessutom ingick Björn Kleist som var driftschef för IBM 7090 från 1963 till 1966 i rådet.

⁴⁸ Ann-Kathrine Littke och Olle Sundström (red.), *Försvarets forskningsanstalt 1945–1995* (Stockholm, 1995).

⁴⁹ Hugo Brändström, 1926–2004, fil.kand., chef för beräkningsgruppen vid FOA 3.

Ingrid Runborg⁵⁰ och senare Lena Jönsson över till FOA 3 och blev chef för den beräkningssektionen. Och Lasse Bowallius och Kurt Eriksson blev senare chefer för OA-grupper. De som var tidigt på FOA och höll på med datorer, de avancerade åt alla håll och fick intressanta jobb utanför FOA. Det blev till och med professorer av många av dem.

Magnus Hagwall: Lena kanske kan berätta. Jag undrar när antennspecialisterna och verkansmänniskorna började programmera själva och så vidare. Har vi någon uppfattning om det?

Lena Jönsson:⁵¹ Ja, på FOA 3 det dröjde ganska länge innan specialisterna själva började programmera. Men minidatorer fanns tidigt hos FOA 3, de gjorde rätt mycket experiment där minidatorer var inblandade. Speciellt var det en grupp under Olle Carlstedt,⁵² som forskade om stridsledning och presentation, som utvecklade program. De hade en Facit DS-9000.⁵³ Han var väldigt tidigt ute för att visa hur man använder grafiska bildskärmar. Det kom väldigt många och tittade på det där. De försökte också bygga egna kompilatorer och utvecklade rätt mycket programvara. Men hans verksamhet ifrågasattes lite eftersom den tog väldigt mycket resurser.

Magnus Hagwall: Men i huvudsak så var det även där en serviceinstitution eller sektion som jobbade åt många andra?

Lena Jönsson: Ja, just det. Sektionen fanns inom en institution som sysslade med informationsöverföring, det var de som började med stora sambandssimuleringar och utredningar. Zetterberg hette han väl som skapade den, han blev senare professor på KTH.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Zetterberg ja, Lars Henning.⁵⁴

Lena Jönsson: Ja, det var före min tid. Senare, men då har vi passerat 1960-talet, skaffade man en anläggning som var bra på att ta hand om mätdata och som drevs av en egen servicegrupp som programmerade den. Annars skedde större delen av programmeringen vid den här beräkningsgruppen.

Magnus Hagwall: Egentligen är det kanske bara de kärnfysikaliska beräkningarna som höll sig för sig själva på sin kant?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: De hade en beräkningsgrupp även efter 1958. Samarbetet inom 7090-rådet och programmerarrådet var gott.

Magnus Hagwall: Ja, nu har vi talat mycket om interna FOA-problem. Och Bengt Söderberg kom ju in med helt andra problem.

⁵⁰ Ingrid Runborg, programmerare, fil.mag., anställd 1961 vid FOA 2 beräkningsgrupp. Var under kort tid chef för FOA 3 beräkningssektion. Slutade 1976 när FOA 3 flyttade till Linköping och arbetade senare vid Enea.

⁵¹ Lena Jönsson, f. 1936, matematiker och programmerare, verksam vid FOA från 1960 till 2001. Efter högskolestudier rekryterades hon 1961 till beräkningssektionen vid FOA 2 där hon arbetade med programutveckling och tekniska beräkningar. Jönsson var 1967–87 chef för beräkningssektionen vid FOA 3. Efter 1987 har hon i olika befattningar vid FOA i Linköping varit verksam med forskning och utredningar om hur datafusion kan utnyttjas för militära tillämpningar.

⁵² Olof Carlstedt, f. 1925, civilingenjör, forskare verksam vid FOA 3 från 1949.

⁵³ Facit DS-9000, transistoriserad maskin som levererades bland annat till flygvapnet under 1960-talet, tillverkad av Facit Electronics.

⁵⁴ Lars Henning Zetterberg, civilingenjör, forskare verksam vid FOA och senare professor vid KTH.

Bengt Söderberg:⁵⁵ Ja, det kan man säga. Jag skulle vilja gå tillbaka ett par år i tiden och tala om 1950 då meteorologin kom in i en ny era – vädertjänsten. von Neumann hade konstruerat sin matematikmaskin och det blev plötsligt meningsfullt att konstruera prognosmodeller inom meteorologin som baserades på beräkningar.⁵⁶ Då fanns det nämligen kapacitet, mycket mer än man kunnat föreställa sig tidigare. I själva verket var den första tillämpningen på den maskinen en prognosmodell som Carl-Gustaf Rossby⁵⁷ hade konstruerat. Det hade han gjort för några år sedan då, men den var färdig att köras på den där maskinen. Den kördes av Rossbys adept, som var synnerligen aktiva i projektet. Rossby själv var i Stockholm, han hade fått en personlig professur i Stockholm 1947. Han fjärrstyrde väl det hela.

Sedan Rossby fått veta att man planerade för en svensk matematikmaskin arbetade man väldigt intensivt på meteorologiska institutionen.⁵⁸ Bert Bolin⁵⁹ var en av de ledande och utvecklade en modell som kunde användas för försök i praktisk vädertjänst. Jag ska kanske tala om vad jag menar med modell i det här fallet. Det var så att även om man fick tillgång till mycket mer räknekapacitet än vi någonsin kunnat tänka oss räckte den inte för att man skulle kunna göra en fullständig beskrivning av atmosfären med de hydrodynamiska och termodynamiska lagar som styr. Utan man var hänvisad till att göra en rad förenklingar och resultatet blir en approximation, en modell av atmosfären.

Det Rossby hade gjort var att studera mellanskiktet, tyngdpunkten av atmosfären, nivån för trycket 500 millibar, som är ungefär hälften av lufttrycket vid marken. Hälften av atmosfärens massa ligger alltså över den här ytan och hälften under. Och han hade studerat hur den här strukturen var relaterad till väder, som vi uppfattar det vid marken. Fronter och lågtryck på marken har ett sådant samband med den här strukturen, att gör man en bra prognos för 500 millibar har man en god ledning för att göra en prognos som gällde markytan. Detta tog man fasta på. Rossby var först i världen att lyckas formulera en modell som var tillräcklig komprimerad att för att kunna köras i en matematikmaskin men som ändå kunde fånga viktiga förändringar i strukturen vid 500 millibar. 1954 körde meteorologerna en sådan modell på BESK som bara hade 1000 ord i interminne. Någon jättemaskin var det inte.

Magnus Hagwall: Ja?

Bengt Söderberg: Halvord, man räknade med halvord kommer jag ihåg. Det fanns 2 kilohalvord och dessutom 8 kilo-ord på ett yttre minne, trumminne tror jag det kallades. Beräkningarna fungerade så bra att man kontaktade chefen för den militära vädertjänsten, Oscar Herrlin,⁶⁰

⁵⁵ Bengt Söderberg, f. 1931, meteorolog och militär, fil.lic. i meteorologi. Söderberg anställdes 1954 som meteorolog vid flygstaben och blev 1960 stabsmeteorolog med ansvar för utvecklingen av numeriska väderprognoser. Tjänstledig från flygvapnet 1961–66 med anställning vid FOA (1961–62, 1963–64), studier vid amerikanska Air Weather Service och National Meteorological Center (1962–63) och anställning vid amerikanska National Center for Atmospheric Research (1964–66). Efter tjänstledigheten blev han 1966 projektledare för utvecklingen av Väder 70, ett datorbaserat bearbetnings- och presentationssystem för Militära vädertjänsten, chef för Forskningsavdelningen vid Militära vädertjänsten 1972, överste i flygvapnet 1982 och slutligen chef för Militära vädertjänsten 1986–92.

⁵⁶ Johan von Neumann, 1903–57, ungers-amerikansk matematiker. Efter studier i Budapest och Zürich blev von Neumann 1927 docent i Berlin och 1933 professor vid Princeton. Neumann utarbetade 1945 principerna för datorns konstruktion, Neumann-arkitekturen, som fortfarande är den dominerande.

⁵⁷ Carl-Gustaf Rossby, 1898–1957, svensk-amerikansk meteorolog och oceanograf. Rossby var professor vid MIT 1928–38 och chef för US Weather Bureau 1939–41. Professor vid University of Chicago 1941–51 där han ledde forskningen inom den s.k. Chicagoskolan. Han blev 1947 professor vid Stockholms högskola.

⁵⁸ Meteorologiska institutionen vid Stockholms högskola där Carl-Gustaf Rossby och Bert Bolin var verksamma.

⁵⁹ Bert Bolin, f. 1925, meteorolog, fil.dr 1956, docent vid Stockholms högskola 1956–61, professor vid Stockholms universitet 1961–90. Expert i meteorologi vid World Meteorological Association. Bolins forskning har främst rört dynamisk och kemisk meteorologi. Han har gett fundamentala bidrag bland annat till utforskningen av koldioxidens globala kretslopp, orsaker till och effekter av den pågående ökningen av koldioxidhalten i atmosfären.

⁶⁰ Oscar Herrlin, 1907–84, meteorolog och militär, chef för den militära vädertjänsten 1944, överste 1955. Efter en omorganisation av flygvapnet 1967 blev Herrlin inspektör för den militära vädertjänsten, pensionerad 1972 med generalmajors grad.

som såg potentialen i det här. Han ordnade så att flygvapnet stod för ett antal provperioder om några veckor och utvärderade det. Sedan blev det så bra att man fortsatte.

Herrlin och Rossby insåg att det måste till mera än att bara göra själva prognosberäkningarna om man ville ha ett system för praktisk vädertjänst. Beräkningarna gick ut på att lösa en prognosekvation, en tidsderivata av ett uttryck för prognosparametern uttrycktes som en funktion av parameterns rumsfördelning. Alltså, partiella differentier i första och andra ordningen, multiplicerade med varandra och lite sådant. Det gick att klara ut. Men vad man behövde var ett utgångsfält med observationer. Det gjorde man för hand på den tiden men nu behövdes det någonting som man automatiskt kunde plocka in i datorn, eller matematikmaskinen som det hette på den tiden.⁶¹

Rossby satte ett antal doktorander till att göra en modell för analys, kallad objektiv analys eller numerisk analys. Den fungerade alldeles utmärkt och kördes på BESK ett antal år. Men sedan önskade vi mer och mer. Och det var inte bara det att det kostade maskintid, 240 kronor i timmen tror jag, det var en femtedel, en sjättedel, av en meteorologs månadslön. Men det var också det att vi började lägga beslag på mer och mer tid. Jag såg ett papper innan jag åkte hemifrån som talade om det här. Oscar Herrlin hade låtit Bert Bolin göra en översikt över hur man såg på framtiden med datorer. Vi beräknade att försvaret skulle använda upp till sju timmar varje dygn av BESK:s maskintid. Och vi var inte direkt ensamma om att förutse ett större beräkningsbehov.

Därför kändes det fantastiskt när vi hörde talas om IBM 7090 på FOA. Hundra gånger snabbare än BESK och med utmatningsanordningar som gav oss helt nya möjligheter! Efter att det blivit klart att vi kunde utnyttja maskinen satte vi upp en önskelista och sedan planerade vi efter den. Vi behövde inte bara göra en sådan där prognos som jag pratade om nyss, utan en förbättrad prognos som dessutom tog med temperatur, en parameter som representerade temperaturen. För att få underlag till en sådan tvåparametermodell behövde vi följaktligen göra två analyser. Samtidigt ville vi ersätta den manuella sorteringen, tabelleringen och hålremsstansningen av observationsdata från inkommande telegram med en automatiserad funktion som kunde identifiera och införa observationsdata som programmet behövde från de hålremsor som producerades av teleprintrarna på flygvapnets fjärrskriftcentral.⁶²

Jag pratade med Lena på lunchen om det här med hålremsorna. Jag tror att man till början tog ut hålkortsremsorna som stansades uppe på flygvapnets fjärrskriftscentral och bar alla remsstumpar till FOA. Men senare ordnades så att överföringen kunde ske från flygvapnet till FOA med en remsstans. Dessa remsor behövde vi kunna föra in i datorn på ett enkelt sätt, men det kan säkert Lena berätta bättre än jag.

Sedan behövde vi på andra sidan, när vi hade fått ut prognosen, hjälpmedel för presentation av beräkningsresultaten. Vi behövde radiakprognoser.⁶³ Det var ett antal punkter, både inom och utom Sverige, där vi skulle göra prognoser för hur spridningen av radioaktivt stoff efter en kärnvapendetonation skulle bli. Och det ville vi ta ut som ett derivat av prognoserna, liksom vanliga

⁶¹ ”Beräkningarna gick ut på att lösa en prognosekvation, där en tidsderivata av ett uttryck för prognosparametern uttrycktes som en funktion av parameterns rumsfördelning. Med en känd utgångsfördelning var det alltså möjligt att i tidssteg räkna sig fram till en senare rumsfördelning av parametern. Den beräkningsprocessen hade man nu visat sig behärska och resultatet, prognosen, läget 24 timmar och 48 timmar från utgångsläget, var bättre än man hittills lyckats åstadkomma med manuella metoder. Utgångsfördelningen av prognosparametern hade man hittills hämtat från en manuell analys av observationer som för hand plottats på väderkartor, en del av den tidens rutin på den militära vädertjänsten. Det komplement som behövdes var en automatiserad, numerisk metod att analysera utgångsfältet utifrån aktuella observationer och därifrån förse prognosberäkning med utgångsdata.” Brev från Bengt Söderberg, 21 november 2007.

⁶² Flygvapnets fjärrskriftscentral tog kontinuerligt emot väderobservationer från in- och utländska observationsstationer enligt bestämmelser som fastställdes av World Meteorological Organization (WMO), ett organ som lydde under FN. Observationerna omfattade uppgifter om tryck, temperatur, fuktighet och vind från marken upp till över 10 kilometers höjd på olika platser runt norra halvklotet, observationer som flygvapnet använde som underlag för sina prognoser.

⁶³ Radiak, förkortning för radioaktivt nedfall.

höjdvindar för flygverksamheten.⁶⁴ För det behövde vi något som kallades trajektorier.⁶⁵ Man ville veta, eller vi ville veta, var den luft hade kommit ifrån, som man bestämde till exempel låg i Stockholm vid en viss given tidpunkt. Eller i Luleå eller var sjutton som helst. Det skulle man kunna ta ut som derivat ur prognoserna. Och vi behövde vertikallrörelser som representerade moln och nederbörd, som man fick god hjälp av. Sedan behövde vi snabb utmatning av det här. Vi kunde inte sitta i en timme eller så, och vänta på att man skrev ut på en maskin på BESK. Det var en fantastisk förmån att kunna få ut de här radskrivarna på IBM 7090 och ta ut sina kartor. Det var det här problemet som vi presenterade för FOA.⁶⁶

Jag var inte på den nivån att jag hade någonting att göra med hur man förhandlade mellan FOA och flygvapnet. Men jag är nyfiken på hur man kunde ha gjort det, utverkat tid för rutinemässiga körningar på IBM 7090 varje dag året runt och dessutom kvalificerade programmerare. För när jag tittade på hur programmen var upplagda, hur det gick till, ser man att det var komplicerat. Det fanns inga flödesscheman, programmeringen skedde i maskinspråk. Det var ett ganska maffigt problem som vi lämnade över till FOA. Men jag tror att Elsa-Karin och Lena kan berätta lite om, dels hur det gick till att vi fick förmånen att göra det, dels hur programmen byggdes upp.⁶⁷

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Det kan ju ha varit jag som raggade, för det var det jag höll på med. Men Lena var ju den som tog tag i det, så det är Lena som skall berätta.

Magnus Hagwall: Ja, du fick ett problem?

⁶⁴ Att mäta höjdvindar på höjder upp till omkring 12 000 meter, som underlag för den militära flygverksamheten, var en viktig uppgift för flygvapnets meteorologer.

⁶⁵ Trajektorier, den väg som ett objekt följer genom rymden. Matematiskt kan en trajektoria beskrivas antingen geometriskt eller som objektets position i förhållande till tiden. Inom meteorologin är trajektorier ett centralt begrepp som beskriver hur ett moln eller en luftmassa transporteras genom atmosfären. För att bestämma var exempelvis ett moln med radioaktivt stoft kommer att hamna måste man bestämma spridningsmolnets trajektoria, vilket kan göras med insamlade vinddata.

⁶⁶ "Det var ett system som kunde alla de här konsterna som vi ville att FOA skulle ta fram åt oss. Ett program som kan läsa observationskoder från hålremsa och sortera ut relevant information kanske inte låter så märkvärdigt idag. Men det hade aldrig gjorts förut. Och det rörde sig om data från en stor del av norra halvklotet, 500 observationsstationer. Höjden till tre trycktytor och vindarna där. Underlaget vi lämnade till FOA för det här var förstås främst de internationella reglerna för hur sådana här observationer ska rapporteras i kodform och en lista över aktuella observationsstationer. Som tillägg briefade vi Lena om vanliga fel och oegentligheter som kunde uppträda i de inkommande telegrammen och om kontroller som behövde göras. En del av detta var möjligt att åtgärda manuellt om man fick sitta i lugn och ro och göra överväganden. Lena lyckades ta hand om det allra mesta i sitt program. I slutligt skick klarade det att ta tillvara data nästan lika bra som en driven fackman brukade klara manuellt. Proceduren för att definiera utgångsläget, den numeriska analysen av data, hade jag hunnit bli väl förtrogen med och kunde lämna över till Lena troligen en del i form av en artikel som publicerats av upphovsmännen i den vetenskapliga tidskriften *Tellus*. Prognosmodellen hade jag tagit del av från grunden när jag vistades vid Rossbys institut för studier. Jag hade bland annat deltagit i doktoranden Aksel Wiin-Nielsens seminarier och kunde till Lena lämna över de matematiska och numeriska principerna. En del sådana problem hade redan lagts till rätta genom arbete av Germund Dahlquist och Norman Phillips, en amerikansk gästforskare. Det mest kapacitetskrävande i prognosberäkningarna var att för varje tidssteg lösa en andra ordningens partiell differentialekvation för alla punkterna i det gitter på 47x40 punkter som vi använde. Detta skedde i en iterationsprocedur. Varken för analysen som gav utgångsläget eller för prognosprocessen fanns någon beskrivning av de program som kördes på BESK. Där var det frågan om maskinkod och programmen hanterades ofta som en samling hålremsor med handskrivna anteckningar till ledning för de närmast berörda. Det för FOA:s del alltså frågan om total nyprogrammering. För derivaten av prognosberäkningarna lämnade vi de matematiska formuleringarna som underlag. Möjligen fick jag programmera något av programmen som praktisk övning. Elsa-Karin ordnade nämligen så att jag fick gå en programmeringskurs under den tid jag var anställd på FOA för det här projektet. Lena var annars den som jag hade kontakt med och som svarade för strukturering och programmering av hela projektet." Brev från Bengt Söderberg, 21 november 2007.

⁶⁷ En beskrivning av det färdiga systemet, som inom flygvapnet kallades NWP 3, finns publicerad i "Orientering från väderlekstjänsten från den militära väderlekstjänstens centralorgan", 1964.

Lena Jönsson: Jag började på FOA 2 1960. Jag hade tänkt bli lärare och hade läst matte och fysik. Men av någon anledning hade jag varit praktikant på FOA 2 innan, och blev tillfrågad att komma tillbaka. Det gällde inte alls beräkningar eller så, men jag insåg snart att det nog inte var platsen för mig även om det var trevligt. Elsa-Karin raggade mig då till den här gruppen. Jag kom dit våren 1961 när IBM 7090 snart skulle installeras. Det var den stora händelsen alla talade om. Men innan dess fick jag vara med och göra ett litet jobb på Facit EDB på Matematikmaskinnämnden,⁶⁸ det var skojigt att man var med om det.⁶⁹

Jag hade ingen speciell utbildning i programmering, det fanns ju inte kurser i datalogi och numerisk analys. Trots det fick jag ganska snart uppgiften att programmera den stora beställning som Bengt har redogjort för. För mig var det en fantastisk uppgift. Svårigheterna var inte de numeriska problemen, de var inte mitt bord, utan det var hur man skulle strukturera det stora programmet. De numeriska problemen var i stort sett redan utklarade och här fick jag hjälp av dig, Bengt, med en hel del tester. Svårigheten var att inte göra programmet för resurskrävande, det gällde att lägga upp det så att inte in- och utmatning tog för mycket tid. Utvecklingen tog ett par år. Det sattes i drift 1962 och kördes varje natt. Men då var inte inmatningen av observationsdata automatiserad, utan det tog kanske ytterligare något år.

Bengt Söderberg: 1963 såg jag i mina papper.

Lena Jönsson: Det gällde att av alla data som strömmade in genom teleprinter från olika delar av jorden identifiera vilka som var relevanta för just det här programmet. Jag såg i en skrift att man var nöjd om man fick in 85 procent av den information som en tekniker kunde analysera. Denna analys var mycket tidskrävande. Det var mycket kontroller i programmet för att skilja ut relevanta observationer och kontrollera om det var rimliga data. Över huvud taget var det rätt skojiga problem som dök upp. Ett stort problem var hur man skulle presentera. Från början hade vi inte plotter utan det var radskrivare⁷⁰ och det behövdes fiffiga algoritmer för att presentera isobarer⁷¹ och trajektorier.

Bengt Söderberg: Vi gjorde korsstygnskartor, kommer du ihåg det?

Lena Jönsson: Jo, just det. Jag hittade just en sådan korsstygnskarta i en pocketbok, som omslag till den. Sedan vet jag inte hur länge väderprogrammet var i drift. Själv lämnade jag FOA 2 1965. Men på korsstygnskartan i boken stod det att utskriften var gjord 1967. Då måste programmet ha varit i drift. Väderprogrammet var ett utmanande jobb, som var väldigt roligt att göra och med ”trickiga” problem att lösa.

Magnus Hagwall: Men till slut var det alltså ren drift, dagliga problem?

Lena Jönsson: Ja, det var det. Egentligen tror jag att programmet var ganska driftsäkert. Men jag kommer ihåg ett tillfälle. Det måste ha varit den 29 februari 1964 som de ringde till mig på natten, de hade inte fått igenom en enda observation. Och då slog det mig att jag hade fel i datumrutinen – ja, på den tiden så gjorde man sådana rutiner själv – jag hade ju liksom inte drömt om att programmet skulle leva till ett skottår!

⁶⁸ Matematikmaskinnämnden (MMN) inrättades den 16 november 1948 och ledde arbetet med utvecklingen av BARK och BESK. Uppdraget var att ”planlägga och leda arbetet med matematikmaskinutrustning för svenska behov och därvid undersöka och pröva föreliggande möjligheter, dels inköp från utlandet, dels ock till tillverkning inom landet av dylik utrustning.” KTH upplät lokaler åt MMN på Drottninggatan 95 i Stockholm. Hans de Geer, *På väg till datasambället: Datatekniken i politiken 1946–1963* (Stockholm, 1992), s. 24.

⁶⁹ Facit EDB, kopia av BESK som tillverkades av elektronikavdelningen vid AB Åtvidabergs industrier (Facit Electronics) under åren 1957–62.

⁷⁰ Radskrivare, skrivare som skrev en hel rad samtidigt.

⁷¹ Isobar, meteorologisk beteckning för en linje som binder ihop platser med samma lufttryck.

Bengt Söderberg: Det kommer jag ihåg, Lena!

Lena Jönsson: Det gick ganska fort att rätta till, i och för sig, men det var lite snopet.

Bengt Söderberg: Men sedan redde du ut så att vi skulle klara oss i många år i framtiden kommer jag ihåg.

Lena Jönsson: Jaha, ja.

Magnus Hagwall: Även millenniumskiftet?

Lena Jönsson: Ja, det har jag inte kontroll över.

Magnus Hagwall: Nej.

Lena Jönsson: Men det ringdes, det kanske ringdes hem någon mer natt, det var några sådana här händelser.

Bengt Söderberg: Jag tror att du och jag hade någon slags jour. Att de hade rätt att ringa till oss när det hände någonting.

Lena Jönsson: Ja. Sedan var det programutvecklingen. Elsa-Karin styrde väldigt med de här tiderna. Tiden det tog att utveckla ett program styrdes i hög grad av omloppstiderna på datacentralen.⁷² Jag kommer ihåg att det var jätteviktigt att hinna lämna in ett jobb innan lunch för att man skulle få tillbaka det och kunna göra ändringar under eftermiddagen. Och sedan, det sista man gjorde för dagen, lämnade man ner sina jobb och då hade man dem på morgonen. Det kom upp bud med alla dessa högar av listor och staplar med hålkort och binärkort. Det gällde att man inte var oförsiktig så att de ramlade i golvet.

Magnus Hagwall: Men man lärde sig väl så småningom att numrera korten?

Lena Jönsson: Ja, det gjorde vi.

Bengt Söderberg: Jag fick en kurs så att jag kunde programmera i FORTRAN.⁷³ Jag jobbade ett år på FOA. Jag har försökt få klart om det var Elsa-Karin personligen som såg till att jag fick det. Den hade jag nytta av så småningom, jag jobbade i Amerika ett par år. Och jag gjorde förmodligen något av de där vindprogrammen. Dessutom förstod jag mer av vad Lena gjorde, jag fick mycket mera grepp om det när jag själv kunde programmera. Men jag kommer ihåg att Elsa-Karin var sträng redan på den tiden. Jag satt och skröt för Elsa-Karin någon gång på lunchen, för vi hade ett lunchrum där, att när jag gick ner och kompilerade fick jag inte en enda diagnos på programmet, inte en enda diagnos. Då sade Elsa-Karin: ”Då var du ta mig fan alldeles för noggrann, då slösade du med tiden.”

⁷² Datacentralen, som var inrymd en trappa ner på huvudkontoret, ansvarade för driften av IBM 7090.

⁷³ FORTRAN, förkortning av Formula Translation, ett programspråk för tekniska och vetenskapliga beräkningar som konstruerades av John Backus vid IBM och som började användas 1957 till IBM 704. Det kraftfulla programmeringsspråket fick snabbt stor spridning bland forskare och ingenjörer som utnyttjade det för implementering av algoritmer och numerisk analys. Ceruzzi, s. 90.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Man har sagt till mig att jag svor som en borstbindare. Och det gör jag fortfarande. Nu har jag fått klart för mig att det var det jag var tvungen att börja med när jag kom till FOA, för innan dess svor jag inte.

Bengt Söderberg: Får jag haka på? Det låter ganska enkelt det där att man ska kunna plocka in observationer som kommer, som naturligtvis ska följa en viss bestämd kod och som ska ha sina stationsnummer givna och alltihop. Det ska fungera, men så var det ju aldrig. Det var alltid fel. Och var det inte så att någon hade gjort fel på vägen och tryckt något fel, så att det blev någon felaktig siffra, så var det någon linje som gav ifrån sig en signal som inte hörde dit.

Det var en väldig massa saker man skulle ta hänsyn till. Som Lena sade, behövde man göra kontroller att det var rimliga värden till att börja med. Sedan gjordes det en del kontroller i analysprogrammet också, som sorterade bort sådant. Men jag läste i publikationen, som jag såg innan jag åkte hemifrån, att man kom upp till 97 procent av vad en tränad tekniker kunde göra när han själv satt och tittade igenom det här. Så det var ett jädrans bra program får man väl säga.

Magnus Hagwall: Blev det några publika prognoser av det här så småningom?

Bengt Söderberg: Är det SMHI⁷⁴ du tänker på?

Magnus Hagwall: Ja.

Bengt Söderberg: SMHI började ganska sent med sådan här verksamhet. De var väldigt skeptiska i början. De anställde en kille som skulle ta hand om det här med numeriska prognoser 1962. Men det tog ju några år och de hade sedan en D21,⁷⁵ tror jag det var. Under några år körde vi parallellt men sedan slutade vi för SMHI:s körningar var lika bra som våra. Och varför skulle vi då kosta pengar på oss att göra egna beräkningar? Istället körde vi en slags beredskapsmodell i Arboga, men jag kommer inte ihåg vad de hade för dator där då.

Magnus Hagwall: Är det några mera kommentarer om det här meteorologi-äventyret? Annars sysslade ju Lena med andra saker också.

Lena Jönsson: Ja, 1965 ville man att jag skulle åka till Uppsala och prata med Lars Högberg⁷⁶ och det gänget. De hade behov av ett program för litteraturreferenser som det hette. De hade redan ett mindre program som hette CORSAIR,⁷⁷ men behövde nu ett bättre som kunde köras på IBM 7090. Inför besöket tog jag lite kontakter med FOA 4, som hade tagit fram ett liknande program. Det visade sig att programmet inte räckte till för Uppsalagruppens krav, men att det byggde på flera goda principer som skulle kunna utnyttjas.

Man beslutade att utveckla ett nytt program – CORSAIR II – som delvis skulle bygga på dessa principer. Det blev rätt mycket diskussioner med Lars Högberg. Jag skissade på olika lösningar. Speciellt viktigt var att programmet skulle vara flexibelt och kunna hantera alfanumerisk information av varierande längd och återvinning av information. När jag senare gick över till FOA 3 programmerades det bland annat av Sten Sture Tersmeden.⁷⁸

Det var nog sunt, det blev en väldig livskraft i programmet. Det användes mycket internt inom FOA för att hålla reda på telefonkatalog, programvaruindex och mycket annat. Externt

⁷⁴ SMHI (Statens meteorologiska och hydrologiska institut), svensk myndighet bildad 1945.

⁷⁵ D21, dator konstruerad av Saabs elektronikavdelning under ledning av Viggo Ventzel. Det första exemplaret stod klart 1962. Tord Göran Hallberg (red), *Tema D21* (Linköping, 1994).

⁷⁶ Lars Högberg, fysiker vid Uppsala universitet knuten till FOA. Högberg blev senare generaldirektör för Statens kärnkraftsinspektion (SKI).

⁷⁷ CORSAIR, förkortning av Computer Oriented System for Automatic Information Retrieval.

⁷⁸ Sten Sture Tersmeden, f. 1942, fil.kand. i matematik, numerisk analys och statistik. Anställd 1967 vid FOA 2 för vidareutveckling av CORSAIR efter Lena Jönsson. Blev 1976 chef för FOA Index.

körde man det på Sveriges Radio för att ta rätt på STIM-pengar. Jag såg i en artikel från 1967 att Lars Högberg och marinförvaltningen varit uppe på IVA⁷⁹ och presenterat det. För marinförvaltningen hade vid en utvärdering kommit fram till att det var ett bra program som passade deras behov. Och jag tror att det fanns många andra kunder, men jag inte lika mycket kontakter. Sedan bildades en grupp någonstans på FOA som höll på med den här typen av problem, FOA-Index, och jag tror att det var kärnan i det programmet som de hade där.⁸⁰

Magnus Hagwall: Det var kanske senare. Elsa-Karin kan kanske avsluta det här med bibliotekssystem?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, det var ju ett stort informationssökningssystem och utvecklingen fortsatte. Sten Sture Tersmeden anställdes senare för att fortsätta utveckla det. Sedan blev det så stort så att det började bli kommersiellt gångbart och då flyttade det till FOA-Index.

Lena Jönsson: Det fanns ju inte vid den här tiden några större programpaket för databashantering och informationsåtervinning. I varje fall inte till IBM 7090. Utan vi fick själva utveckla programfunktioner för inmatning och urvalsfrågor, hur man skulle generera rapporter och söka information. Framförallt gällde det att väldigt flexibelt kunna läsa in olika fält. Men det var en utveckling som skedde under lång tid, jag var bara med i början av projektet.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, det som hände sedan var nog på 1970-talet, det tror jag.

Magnus Hagwall: Du har hela tiden sagt att du raggade jobb. Men det expanderade ju så det var uppenbarligen inte så att ni var undersysselsatta. Du måste också ha raggat, expanderat på något sätt?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nja, det fanns så himla mycket intressant att göra att man inte kunde låta bli. Jag gick väl runt på FOA och andra ställen och talade om för dem. För det var väldigt många som inte hade börjat gå över till databehandling. Och sedan kom det nya områden på FOA. Exempelvis Grabe, avdelningschefen, han tog initiativ till att man skulle göra något bättre, mer teoretiskt, av maskering som det var problem med. Det system man hade i det militära att lägga ut maskeringsdukar och allt möjligt, han ville att man skulle göra något mer teoretiskt av det. Han anställde Torleif Orhaug⁸¹ som kom till FOA 2 och fick bygga upp en ny verksamhet, där digital bildbehandling var en väsentlig del.

Men han fick inte ha egna programmerare. Och då fick vi anställa Jan-Olof Eklundh⁸² och han skulle alltså hålla på med digital bildbehandling. Han ville doktorera på det. Och det fick han med Torleif Orhaug som uppdragsgivare. Jan-Olof Eklundh arbetade väldigt självständigt men var en oerhörd stimulans för oss. Han blev sedan professor i digital bildbehandling på KTH.

Magnus Hagwall: Det var när ni blev mer och mer självständiga?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, just det.

Magnus Hagwall: Kunderna ni hade skaffat er från början, FOA P och Grindsjön och sådana där kunder, de ville naturligtvis hela tiden ha mer och mer stöd?

⁷⁹ IVA, Ingenjörsvetenskapsakademien, bildades 1919 på initiativ av Axel F. Enström som blev dess förste VD. Målsättningen var att överbygga klyftorna mellan forskning, teknikutveckling och företagande, mellan högskola och industri.

⁸⁰ FOA Index, enhet inom FOA som arbetade med informationssökning, huvudsakligen med CORSAIR.

⁸¹ Torleif Orhaug, docent vid Chalmers tekniska högskola.

⁸² Jan-Olof Eklundh, f. 1939, matematiker och datalog. Eklundh disputerade 1980 och blev 1986 professor i datalogi vid KTH i Stockholm.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, just det.

Magnus Hagwall: Och i princip var det väl du som avgjorde om de fick det stödet eller inte?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nej, vi gjorde allt tycker jag. På den tiden fick vi anställa vad vi behövde.

Magnus Hagwall: Ja, det var det jag försökte komma åt.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Jag hade anställt Lena Jönsson, för hon var nämligen en lillasyster till en av mina bästa vänner. Och Lena drog dit Margareta Franzén. Sedan kom det några praktikanter från Lund, bland annat Ingrid Runborg. I efterhand ser jag, och det har jag påpekat under vittnesseminariet om tidig programmering, att när jag skulle anställa blev det väldigt mycket kvinnor, många kvinnliga akademiker. Men redan 1958 började Germund Dahlquist⁸³ i liten skala undervisa i numeriska metoder vid KTH. Det blev en väldigt mansdominerad utbildning, inga kvinnor sökte. Efter några år började vi anställa därifrån och då blev det nästan bara män.

Det blev en lagom sammansättning av män och kvinnor på vår institution, och det var ovanligt på FOA där det nästan bara var män. En gång hade vi en gemensam annons med Grindsjön och då sökte Carin Jönsson och Eva Andersson och flera andra.⁸⁴ Då föreslog Grindsjön att de kunde ta de manliga och att vi kunde ta de kvinnliga. Men jag var kvinnoakskvinnna och sade: ”Ni måste ha kvinnor där ute, nu har ni inte en enda.” På så sätt kom Carin Jönsson och Eva Andersson till Grindsjön.

Magnus Hagwall: Det gick väldigt bra.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Det gick väldigt bra. Senare flyttade också Ingrid Gyllenspetz från oss till Grindsjön. I slutet av 1960-talet och början av 1970-talet, började folk kräva att programmerarna som satt hos mig skulle placeras ut. Alla ville ha programmerare på sina egna grupper. Det ledde till att vårt arbete blev mer självständigt och kvalificerat. Det blev forskningsprojekt om relationsdatabaser bland annat. Och det blev generella system, byggklossar som alla kunde använda.

Magnus Hagwall: Ja, om vi försöker titta tillbaka på den här första tiden, finns det något mer att säga om den? Några fler kommentarer från någon av er som var med under 1950-talet eller de första åren på 1960-talet? Vi har inte egentligen inte pratat alls om de här senare verkansberäkningarna?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nej, det har vi inte. Men vi hade uppdrag från alla möjliga grupper. Vi hade alla möjliga sorters matematiska problem, det var inte bara stora system som varade flera år.

Magnus Hagwall: Nej, det är väl egentligen det. Ni hade dels de här stora långvariga samarbetena och sedan en inte alls försumbar serviceverksamhet.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nej, just det.

⁸³ Germund Dahlquist, 1925–2001, professor i numerisk analys vid KTH 1963–90 samt gästprofessor vid Stanford University 1982–86. Dahlquist var verksam som matematiker vid matematikmaskinnämnden 1950–59 där han bland annat arbetade med utvecklingen av programvara för BESK och programmeringsutbildning.

⁸⁴ Carin Jönsson och Eva Andersson var forskare verksamma vid Grindsjön.

Magnus Hagwall: Programmera den här ekvationen ungefär.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, just det. Man fick lära sig mycket som man inte lärde sig på högskolan. Och många gånger gjorde vi faktiskt väldigt kvalificerade saker, där våra uppdragsgivare inte riktigt förstod hur knepiga vi hade varit. Så vi fick njuta i tysthet. Men jag kommer ihåg en gång när en doktor hade levererat ett problem som vi skulle räkna på åt honom. Då påpekade jag för honom att det här klumpiga sättet att räkna på Besselfunktioner,⁸⁵ det kan du göra mycket enklare. Det gick att göra en oerhörd förbättring som han inte hade sett. Och då blir man ju lite halvbitter när man sedan får rapporten av honom och han skriver: ”Märk att denna formel lätt kan transformeras till ...”

Magnus Hagwall: Han hade märkt.

Bengt Söderberg: Nej, jag ska inte avbryta Elsa-Karin. Men det slog mig, det borde jag kanske ha sagt, att om inte vi från försvaret hade fått börja köra våra prognosmodeller, analysmodeller och alltihop på FOA hade vi nog fått sluta. Det hade aldrig gått, vi hade aldrig klarat att utverka sju timmar på BESK. Nu fick vi det här programmerat i begriplig form, som man kan läsa i efterhand. En sak som Lena gjorde var en rad med styrkort där man kunde sätta in alla de parametrar som man kunde tänkas vilja ändra under körningarna. Jag skulle också säga att de här prognoserna, trots att modellerna var ganska enkla om man mäter med dagens mått, gav ganska bra resultat. Vi hade hjälp av dem, vi hade nytta av dem. Och det gjordes på en maskin [IBM 7090] som hade 32 000 ord.

Jag gjorde en jämförelse en gång för inte så länge sedan med dagens datorer. Jag gjorde en liten kalkyl och upptäckte att om man tillsatt tusen människor, och en dirigent som dirigerade hur de skulle räkna, och var och en kunde göra en operation i sekunden, jobbande på arbetstid, skulle man bli klar med en 24-timmars väderprognos med dagens kvalitet på ungefär tolv tusen år. Det hade visserligen väckt svårigheter. Men det säger lite. Med hjälp av FOA:s programmerare klarade vi det här, vi kunde hantera det ganska bra själva. Vi kunde bestämma vilka parametrar vi ville ändra på etcetera. Stark fördel.

Lena Jönsson: Jag har för mig att vi prognoserna inte skulle ha blivit mycket bättre om det varit tätare med observationsplatser. De var väldigt väl anpassade till de prognoser vi kunde göra. Det hade inte hjälpt om det kommit in tätare observationer.

Bengt Söderberg: Nej, det är sant.

Magnus Hagwall: Är det någon i publiken som var med på den tiden?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Per Olov Nilsson sitter där, Britta Hoffström-Lingsten⁸⁶ sitter där uppe. Britta var en mycket duktig programmerare som sedan blev värvad till Handelsbanken, och först till Skandia Försäkringsbolag.

Magnus Hagwall: Vill du säga någonting, Britta, om hur det var? Nej? Inga spontana kommentarer? Per Olov då, om de här OA-modellerna? Du kanske kan komplettera Märten.

Per Olov Nilsson: Ja, till bilden hör att man inom försvarsgrenarna bedrev långsiktiga studier av vapengrenarnas framtida utformning, med aktivt stöd från FOA i form av tekniska specialister

⁸⁵ Besselfunktioner, matematiska funktioner som beskriver lösningar till en viss differentialekvation som uppstår när man studerar cylindriska koordinater.

⁸⁶ Britta Hoffström-Lingsten, f. 1925, programmerare vid FOA 2 beräkningssektion 1960–66. Sedermera systemerare vid Skandia och Handelsbanken.

och operationsanalytiker. Verksamheten var under denna tid i en mycket aktiv utvecklingsfas och FOA-insatserna kan beskrivas som ett kitt mellan forskningen och försvaret. Chefen för FOA P, Carl Gustav Jennergren, var här en ledande banbrytare och inspiratör.⁸⁷

Man bedrev i det sammanhanget väldigt stora kartspel, där lagen var A-sida och B-sida som förde sina styrkor mot varandra och man gjorde avdömningar på olika sätt.⁸⁸ Då hittade man olika situationer som kunde lämpa sig för att ta upp och göra datormodeller och studera separat och få lite statistik. Bland annat när det gällde störning av flygplan och störningsproblematiken så gjorde FOA 3 ganska mycket. Sedan såg man i det här sammanhanget att man kunde få en hierarki av modeller, först i botten detaljerade modeller och sedan mer och mer integrerade. I slutändan ville man, fick man behov av, att beskriva markstriden totalt. Där kommer Helge in, han gjorde ett stort jobb där.

Magnus Hagwall: Ni har nämnt Birger Jansson ett antal gånger. Han var naturligtvis väldigt pådrivande i de här OA- och Monte Carlo-simuleringarna och intresserade sig mycket för slump-tal. Så småningom var det väl hans huvuduppgift?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, just det. Birger disputerade senare på metoder för slump-tals-generering.⁸⁹ Det här programsystemet P-10 simulerade flyganfall från sydost och försvaret där-
emot med luftvärnsbatterier över hela Götaland. Det genomförde man som Monte Carlo-simulering. Man genomförde samma spel väldigt många gånger och med nya slumpvärden hela tiden så att man fick ett utfall. Den modellen levde väldigt länge, men till slut blev man rädd att man inte tänkt rätt. Den gick ju inte att kontrollera riktigt. Den kontrollerades med den analytiska modellen som Per Olov Nilsson gjorde, men det räckte inte.

Magnus Hagwall: Mårten?

Mårten Lagergren: Den här frågan om stora och små modeller var någonting som vi diskuterade väldigt mycket. När vi började var det små modeller som gällde för det fanns inte plats för något annat. Men när datorerna sedan växte väldigt kraftigt, då växte också ambitionerna att göra alltmer komplicerade modeller. Men i och med att problemen med att kontrollera de här modellerna uppkom, utvecklades istället filosofin att man skulle göra mindre modeller och, som Per Olov sade, skapa modellfamiljer, hierarkier där man på det sättet hanterade komplexiteten. Och jag kan berätta två små historier om det. Den ena var kanske viktigare än den andra.

Men jag kan börja med den som var mer roande. Jag hade en kurs på Militärhögskolan⁹⁰ med ett antal intresserade officerare och skulle berätta om OA och sådant. Vi hade gjort den här simuleringsmodellen av luftvärnsrobotar mot flygplan och skulle demonstrera den. Som jag minns det hade FOA en dator fast det inte var ett slutet system i det fallet. Näväl, vad som hände var att vi fick utskrifter och man såg vad som hade hänt. Det såg väldigt konstigt ut. Så småningom upptäcktes att den här luftflottan hade seglat iväg på ett helt annat ställe än där robotarna stod. Och det var mycket pinsamt alltihop. De här officerarna var lite besvikna att de aldrig hade fått se det hela fungera riktigt. Sedan efteråt när det hela var färdigt förstod jag vad jag hade gjort fel. Jag hade kastat om X- och Y-koordinaterna så att de var i olika delar av världen den här luftflottan och robotarna. Så det var lite pinsamt. Men det var mer en demonstration.

⁸⁷ Detta stycke har lagts till i efterhand eftersom delar av Per Olov Nilssons inlägg inte hördes under seminariet. Brev från Per Olov Nilsson, 15 november 2007.

⁸⁸ ”De här spelen bedrevs i särskilda internat, där man kunde skärma av sig från de vardagliga problemen och fokusera på framtiden. Ofta var det luftvärnets skjutskola på Väddö som fick vara värd, där man kunde stå för studielokaler, inkvarteringsmöjligheter och inte minst en inspirerande natur. Det var hårt arbete från morgon till kväll men även en social miljö som främjade gränsöverskridande kontakter.” Brev från Per Olov Nilsson, 15 november 2007.

⁸⁹ Birger Jansson, *Random Number Generators* (Stockholm, 1966).

⁹⁰ Militärhögskolan, försvarets skola för högre officersutbildning i Stockholm.

Sedan hade vi ett annat fall som kanske var lite allvarligare. Jag tror det var i samband med att vi räknade på luftvärn. Ofta när man håller på med modeller ändrar man på en parameter och ser vilken effekt det får. Det är ju på det sättet som man lär sig något om systemet. Så gör man en känslighetsanalys. Och den här modellen hade körts i flera år. En stor modell. Sedan ändrade vi en parameter och det hände ingenting. Det var väldigt konstigt för det borde ha hänt något när vi ändrade på den parametern. Så vi analyserade det här väldigt noga och till slut hittade vi ett fel, ett programmeringsfel som hade varit oupptäckt i tre år och som resulterade i att träffsannolikheterna inte var mer än en tredjedel av de som vi hade räknat med. Och det här är lite av risken med modeller. Det fanns inget att egentligen jämföra med i det här fallet, utan man fick ta resultaten som de var. När man hade modifierat andra parametrar hade det verkat riktigt, men det var alltså ett dolt fel. Och sådant är lite skakande. Det är mardrömmen för den som sysslar med modeller, att man ska upptäcka en sådan grej. Men det händer faktiskt.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Särskilt officerare var faktiskt väldigt misstroagna mot våra program många gånger. Och det var jättejobbigt en gång. Birger Jansson och Per Olov Nilsson hade gjort ett program som inte fungerade. Det skulle redovisas på måndagen. Och det här var på fredagen. Det var på BESK, det var tidigt det här. Vi fick inte någon tid på BESK över helgen, det fick man inte. Och vad gjorde vi? Birger Jansson och hela hans familj kom hem till oss, vi hade fyra, fem ungar tillsammans, och över hela lördagen och söndagen räknade vi om alltihop för hand.⁹¹ På den tiden gick det. Och på måndagen levererade de resultatet på det här mötet. Men de talade inte om hur de hade fått fram det, för då hade officerarna fått vatten på sin kvarn. Det var ganska roligt.

Magnus Hagwall: Margareta?

Margareta Franzén: Nej, jag har bara en anekdot. Jag inte vet om det är en skröna, men de här målbeskrivningarna, flygplanen som beskrevs på 1960-talet och som man inte kunde rita upp. Det var bara koordinater allting. Långt, långt, långt senare när man lyckades göra en grafisk bild av det här flygplanet så fanns det, jag kommer inte ihåg om det var motorn som svävade fritt i luften eller om planet hade vingarna, två vingar på samma sida. Men det hade man räknat med ganska länge.

Magnus Hagwall: Jo, visst finns det väldigt mycket sådana där anekdoter. Man får väl hoppas att de inte har varit underlag för väldigt viktiga beslut. Men jag tror att vi skall ta en paus och sträcka på benen och dricka kaffe, om inte administrationen tycker någonting annat. Sedan återkommer vi och pratar lite om de senare tiderna och framför allt om verkansberäkningar.

–Kaffepaus–

Magnus Hagwall: Ja, då återupptar vi diskussionen efter kaffet. Under pausen här pratade vi lite om att vi kanske skulle höra lite mer om den här studieverksamheten, MUR, SUR och LUR, och hur dom här OA-modellerna eller OA-verksamheten togs emot i studierna. Hur man utnyttjade dem. Mårten kanske kan berätta lite om det?

Mårten Lagergren: Ja, det fanns alltså tre målutredningar: sjömålsutredningen, markmålsutredningen och luftmålsutredningen. Och det var stora apparater med många människor involverade. Och mycket av verksamheten var att man bedrev stora spel. Man åkte bort någon vecka, till något trevligt ställe med god mat. Vi på den marina sidan var ofta i Hennikehammar, minns jag.

⁹¹ Per Olov Nilsson och Elsa-Karin Boestad-Nilsson är gifta sedan 1956.

Och så jobbade man från morgon till kväll med det här. Då uppstod olika situationer som behövde dömas av, man måste få ett utfall av situationen. Vi som var med som operationsanalytiker diskuterade det här och fick idéer för hur man skulle kunna utveckla modeller.

Sedan etablerades OA-grupperna i början av 1960-talet. Upprinnelsen var förstas FOA P:s tillkomst 1958, men det tog några år innan det tog fart ordentligt. Vi satt då på respektive staber. Själv satt jag på marinstaben, på planeringsavdelningen. På arméstaben tror jag att man hade en särskild studieavdelning, men vår hette planeringsavdelningen. Och vi arbetade väldigt tätt ihop med officerarna, det var eliten bland officerarna som fanns där. De förstod efter ett tag mycket bra vad vi sysslade med, man kunde diskutera problem och resultat med dem på ett insiktsfullt sätt. Och på det viset utvecklades idéer.

Därigenom kom vi att fungera som en brygga. Diskussionerna lärde oss mycket om hur systemen fungerade. Sedan formulerade vi modeller, eller idéer till modeller. Sedan gjorde ofta FOA 2 det rent tekniska programmeringsarbetet kring det här. Vi gjorde en del modeller själva också men utnyttjade vid flera tillfällen FOA 2. Men det blev en väldigt bra kommunikation på det här sättet.

Själv arbetade jag efterhand mest med ubåtssystemutveckling. Jag var chef för marinstabens OA-grupp under några år, men hade ubåtssystem som huvuduppgift. Vi utvecklade en modellfamilj för att beskriva de här systemen. I botten låg det beräkningar av torpedträffs sannolikheter och sådana saker. Sedan fanns det flera steg upp till en totalmodell där man fick ut ett slags stridseffekt ur ubåtarna. Givet vissa situationer kunde man se vad det var för egenskaper hos ubåten som slog igenom i effekten, och vad det var för egenskaper som var mindre nödvändiga. Då kunde man göra en kostnadseffektmaximering. Alla de här begreppen, kostnadseffektivitet och sådant, de levde vi med och var på framkant när det gällde att utveckla. Sådant är fortfarande väldigt aktuellt givetvis.

Så det var en väldigt dynamisk period på det sättet. Vi var väldigt inspirerade av utvecklingen i USA framför allt. RAND Corporation var Mecka, som man åkte till för att lära sig.⁹² Men vi hade också kontakter med England bland annat, som hade en motsvarande utveckling. Så vi hade rätt mycket internationellt. Den typen av organisation fungerade faktiskt väldigt bra, tyckte vi.

Magnus Hagwall: Tack. Ja, och fanns samma typ av organisation på de andra försvarsgrenarna? Eller?

Mårten Lagergren: Man kan säga att det skedde en väldig uppbyggnad under 1960-talet. 1960-talet var en framstegens period, kan man säga, och FOA var ledande på det här. Och vi rekryterade många operationsanalytiker och byggde upp de här grupperna. Vi hade väl en styrka på en 30 personer eller något sådant i slutet av 1960-talet. Och vi var ju också intresserade av att sprida det här kunnandet utanför FOA, det var lite missionärsanda över det. Själv lämnade jag då FOA och började jobba inom sjukvårdssektorn som jag bedömde var i stort behov av våra insatser. Det kanske var en felbedömning, men i alla fall.

Magnus Hagwall: De kände inte ett lika stort behov?

Mårten Lagergren: De har lärt sig efterhand.

⁹² RAND Corporation, tankesmedja knuten till det amerikanska flygvapnet, bildad 1946 med uppgift att genomföra vetenskapliga studier av militära problem. Institutet arbetade tidigt med operationsanalys och systemanalys, bland annat för att studera och analysera problem rörande atomvapenkrigföring och avskräckning, och spelade en stor roll för operationsanalysens spridning utomlands. Albert Wohlstetter, den kanske mest kände av institutets forskare, besökte 1957 FOA och studerade den svenska operationsanalysverksamheten. Se exempelvis David Hounshell, "The Medium is the Message, or How Context Matters: The RAND Corporation Builds an Economics of Innovation, 1946–62", i Thomas P. Hughes och Agatha C. Hughes (red.) *Systems, Experts and Computers* (Cambridge, Mass., 2000).

Magnus Hagwall: Vi har talat lite om trovärdigheten hos modeller. Vissa modeller kan man verifiera med relativt enkla tekniska experiment och man kan räkna för hand kanske. Men just de stora modellerna, där man simulerar ett stridsförlopp eller en strid, är väldigt svåra att verifiera. Men under en period hade FOA en ganska omfattande verksamhet som försökte göra detta, som vi kallade stridsförloppsstudier. Man gjorde väldigt noggranna mätningar på övande förband, och stoppade in det i modeller. Det var ganska fruktbarande, men fruktansvärt dyrt. Och det bedrevs väl framför allt under 1960-talet. Sedan kom det ur bilden av ekonomiska skäl tyvärr, det krävde stora resurser. Senare har det tagits upp i andra sammanhang och fortfarande finns tanken att man ska försöka verifiera modellerna. Helge, du kanske kan nämna något om hur man gjort det där på senare år?

Helge Löfstedt:⁹³ Ja, det kan jag kanske säga. Det här problemet med att verifiera modeller blir ännu mer problematiskt när man kommer upp i nivå lite. Modellen ni beskriver det är för mig ett typexempel på artilleriverkansmodell, där man tar fyra eller tolv artilleripjäser och skjuter på några mål. Det kan man hantera med en ganska tydlig naturvetenskaplig beskrivning i träffsannolikheter för splitter och sådant. Men ska man upp i nivå får man ta till mer abstrakta modeller. Att verklighetsanknytta dem blir problematiskt. I omvärlden har det gjorts försök att göra det med olika hierarkiska modellstrukturer. Men vad jag förstår är det övergivet. Det man gör i sådana sammanhang är att man försöker skapa modeller på olika nivåer som sedan kalibreras. En modell på mellannivå får kalibreras genom omfattande beräkningar på mer detaljerade modeller och så vidare. Och det är ett sätt.

Det är bara att konstatera att när man kommer upp i nivå blir det väldigt mycket fel. Då behöver man också kalibrera mot någon form av verklighet som inte är ett stridsförlopp utan som är krigshistoriska verkligheter. Och det förutsätter att man bökär ganska rejält i krigshistoriska data som för mig liknar ekonometri och ekonomiska modeller. Den verksamheten är alltså avancerad analys av krigshistorier. Det finns i USA men inte alls i Sverige. Och det där är väl ungefär där man står nu, kan vi väl säga.

Den där verksamheten, i den mån den fanns, upphörde för en 15 år sedan beroende på att det stora kriget försvann ur världsbilden. Det har gjorts några försök att hantera det där lite mer försöksmässigt som Magnus beskrev. Det var alltså när man då hade något som kallades för operativ analys av stridskrafter, OPAS, där vi var ute och mätte på övningar. Och det är också en verklighet som man kan ta hand om. Dock med beaktande av att det är bara en begränsad grad av realism i alla fall. Vi var ute och mätte och analyserade och försökte sedan lägga ner en ganska ordentlig analys på att hantera de data som man fick in. Och det där gjordes under en fyra, fem års period i skarven 1980-talet och 1990-talet.

Magnus Hagwall: Ja, tack för de synpunkterna på verifieringen av större modeller av förlopp. Nu tänkte jag att vi skulle prata mer om verkansberäkningar och det är kanske bäst att Elsa-Karin berättar lite mer om det. Du tog i början här upp att verkansberäkningar var en av de uppgifter som ni ställdes inför ganska tidigt?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, på 1950-talet, efter att vi hade fått lämna de reglertekniska beräkningarna och blivit arbetslösa, var verkansberäkningar en stor del av det vi jobbade med. Mest var det verkan i stridsvagnar från början och det var Lennart Lundberg som var drivande. Sedan många år senare, tror jag, kom Weibull⁹⁴ och blev den som drev mycket av den här verkansverksamheten. Men det började med handberäkningar, som jag har sagt förut. Det var väl

⁹³ Helge Löfstedt, f. 1940, civilingenjör, anställd 1967 som operationsanalytiker vid FOA P där han i olika befattningar har arbetat med analys och modellering av vapensystem och kombinationer av vapensystem i förbandsstrukturer och på försvarsmaktsnivå.

⁹⁴ Göran Weibull, f. 1918, teknisk stabsofficer vid artilleriet, verksam vid FOA 1960–73, chef för institutionen för verkan 1969–73.

Per Hornberg och Lars Bowallius som var med i huvudsak. Sedan hade vi många biträden, Jan Johansson⁹⁵ och många som bara hade tagit realen, som hjälpte till. Sedan jämfördes det med skjutförsök ute på Grindsjön, men det var inte vi inblandade i, utan det var de som ledde verksamheten från Grindsjön. Vi gjorde också program för att undersöka verkan i sjömål, båtar och fartyg, men där var det nog så att FOA 1 hade börjat. Där var det Anders Fischer och Staffan Harling som vi hjälpte, men vi var nog lägst i hierarkin på fartyg.⁹⁶

Magnus Hagwall: Ja, men jag hade för mig att man började titta på luftmål, flygplan, ganska tidigt?

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Nej.

Magnus Hagwall: När jag kom var det redan etablerat.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Du kom 1961.

Magnus Hagwall: Ja.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Kurt Eriksson, han hade varit på FOA 1, han kom i januari 1960 till FOA 2. Och han jobbade bland annat med beräkningar av atombombars verkningsytor över hela Sverige, hur en sådan där svans bredde ut sig. Det tror jag han började med. Men sedan började han möjligen med verkan i luftmål för flygplan, men det tycker jag låter tidigt.

Skillnaden mellan verkan i luftmål för flygplan och stridsvagnar, var att man inte undersökte vad träffar betydde när flygplanen stod på marken. Utan man ville veta vad träffar betydde om man träffade i luften. Och då hade flygplanet en hög hastighet som var jämförbar med projektilens hastighet. Då kunde man inte göra som i stridsvagnsfallet, bara räkna med lådorna inne i stridsvagnen som om de stod still. Utan man måste räkna med att målet rörde sig. Ja, det blev mycket mer komplicerat och jag måste för min del erkänna att jag aldrig riktigt förstod. Men kanske Lars Odén kan förklara, för han fortsatte sedan Kurt Erikssons jobb. Eller hur? Det gjorde du väl? Du jobbade väl med verkan i luftmål?

Jag fattade aldrig hur sjutton man kunde beskriva flygplanet som en massa linjer. Nej, verksamheten hade vuxit. Jag har nog alltid varit sådan att jag fått lita på medarbetare. Jag har aldrig varit sådan att jag befallt uppifrån. Det blev man tvungen till när man hade fyra småbarnsledigheter och allt möjligt. Men jag tror att Kurt Eriksson säkert började väldigt tidigt. Kurt flyttade senare till FOA P. När han kom till oss saknade han betyg i ett ämne – både han och Lasse Bowallius fick en färdig fil.kand. medan de var hos oss. Vi hade generösa ledigheter för dem, nästan bakom ryggen på FOA, för att de skulle få ut sina examina. Men Kurt fortsatte några år hos oss efter det att FOA P hade bildats, och höll på med verkan i luftmål.

Mårten Lagergren: Han kom till marinstaben 1963.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: 1963, men det stämmer ju. FOA P bildades 1958. Det stämmer för mig. Men, jag kan erkänna att verkan i luftmål, jag förstod aldrig riktigt vad dom gjorde med dom där linjerna. Det kan jag säga.

Magnus Hagwall: Men vi får hoppas att Lasse kanske förstod. Han som höll med det under lång tid. Nu är det väl din tur.

⁹⁵ Jan Johansson, räknebiträde och senare programmerare vid FOA 2.

⁹⁶ Anders Fischer och Staffan Harling var civilingenjörer verksamma vid FOA 1 där de arbetade med beräkningar av verkan i sjömål.

Lars Odén:⁹⁷ Den 15 oktober 1964 kom jag som nyutexaminerad från KTH och hade inte mycket begrepp om vad verkansberäkningar var egentligen. Men jag hade jobbat lite med programmering och hade gjort mitt examensarbete hos Germund Dahlquist. Egentligen på FOA för Sven Nordström, hade tittat på ballistiken hos projektiler. Skrev i ALGOL.⁹⁸ Så kom jag till FOA och där var det bara FORTRAN som gällde.

Sedan fick jag så småningom i min hand en serie rutiner, jättebra strukturerat på ett sätt kanske, men det fanns inte en kommentar i dem. Och det fanns ingen modellbeskrivning utan det gällde att försöka begripa vad det gjorde för någonting och hur man skulle få det att fungera och ge någon form av resultat som man skulle kunna tro på. Så småningom kom vi fram till att det var bäst att skriva om det. I samband med det jobbade vi hårt med att få en bra systematik i själva programutvecklingen. Vi startade med anvisningar för bra programmering och tog fram subrutinbibliotek som många kunde använda, för bra beräkningar av geometriska förlopp och så. Det tror jag var en väldigt viktig del faktiskt. Som vi höll på med det där!

Men själva modellen den var så här. Man tänker sig att flygplanet består av en massa system. Och de beskriver man bara med enkla linjer och med en viss träffyta. Linjer med träffyta. Men de rör sig, flygplanet, i en och samma riktning alla de här linjerna. Parallellt. Och sedan gäller det att bedöma sannolikheten för olika typer av utfall när en komponent skadas, det kunde vara komponenter som var oberoende eller det kunde vara parallellkopplade system. För varje komponent bestämde man fyra olika typer av händelser, antingen var den helt utslagen eller så fanns det andra nivåer. Sedan räknade man.

Vi hade ett nära samarbete med Saab i den här bedömningen, när man upprättade själva modellen. Först var det frågan om vad det fanns för system. Sedan beskrev man dem i linjer och satte träffyta på dem. Sedan bedömde man hur allvarligt det var, om de var utsatta för träffar och vilket egenskydd de hade. Det här var spännande. Nu kom jag på det, det hade jag glömt. Man hade tänkt sig att hela det här var uppbyggt av massor med tredimensionella komponenter egentligen. Och de ersatte man med en sannolikhetsfunktion för inträngningsdjup. Beroende på en partikel eller ett splitters hastighet, massa och rörelsemängd kunde man få olika inträngningsdjup, beroende på var i flygplanet det träffade. Och det hade man gjort en massa simuleringar av först, för att komma fram till de här inträngningsfunktionerna. Nu kommer jag inte ihåg exakt hur man gjorde, men det hade man i alla fall. Det var spännande.

Sedan beskrev man varje projektil och granat med ett antal zoner, och splitterfördelning i dem. Man gjorde beräkningar mellan flygplanets hastighet och granaternas rörelsehastighet, och så kom splittren med en viss hastighet. Sedan gällde det att bedöma hur många splitter som träffade en viss målyta och sannolikheten att de skulle nå fram till den där komponenten och sedan sannolikheten för att det skulle hända något när den slogs ut. Ungefär så räknade man. Och vi lade ner mycket tid för att få det där hyfsat snabbt och bra. Sedan är det frågan om det gav någon verklig bild av verkligheten, någon bra bild av verkligheten. Det gjordes en del försök på Grindsjön där man sprängde granater när planen stod stilla på marken, mer för att verifiera vissa grundförutsättningar. Men det var en spännande tid faktiskt. Vi höll på med detta från 1964 fram till jag lämnade 1970.

Men det var ett jättebra ställe att jobba på, kan jag berätta. Jag fick hjälp att genomföra mina licentiatstudier här – jag gjorde ett licentiatarbete i numerisk lösning av styva ordinarie differentialekvationer. Det gjorde jag under min arbetstid. Det uppskattar jag mycket. Nej, var det något annat jag lärde mig var det ledarskap, att det finns olika typer av ledarskap. Elsa-Karin stod för en speciell typ av ledarskap, att bry sig om, som jag har uppskattat mycket efteråt.

⁹⁷ Lars Odén, f. 1941, civilingenjör och matematiker, tekn.lic. i numerisk analys 1971. Efter examen från KTH anställdes Odén 1964 vid FOA 2 där han arbetade med teknisk systemutveckling och forskade om styva differentialekvationer, som han skrev en licentiatavhandling om 1971. Efter att han lämnat FOA 1970 har han arbetat inom bland annat Asea och Volvo.

⁹⁸ ALGOL, förkortning av Algorithmic Oriented Language, ett av de äldsta högnivåspråken. Det konstruerades under 1950-talets senare hälft av en kommitté av europeiska och amerikanska forskare, delvis som en reaktion på FORTRAN och slog igenom med en version från 1960, ALGOL 60. Ceruzzi, s. 94f.

Det hör inte riktigt hit, men jag ska berätta en annan sak. Det var väldigt mycket kvinnor på den här avdelningen. Ja, det var ju spännande på sitt sätt, men det gav en väldigt speciell atmosfär. Vid kaffebordet eller lunchbordet, när alla tjejerna satt och åt, tog de upp sina stickningar och stickade och pratade. Och vad skulle vi killar göra? Man kunde inte göra så mycket. Så jag gick hem och pratade med min fru, Birgitta, om det här och hon sade: ”Jamen, du kan väl också ha ett handarbete.” Jag tränade lite hemma, tränade mig att virka hattar med stolpar och så där. En dag, när de tog upp sina stickningar, tog jag upp min virkning och virkade mina hattar. Fem hattar har jag hunnit med, min fru har fått en, min moster har fått en och min mamma och min svärmor. Den femte kommer jag inte ihåg.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Jag trodde att du hade stickat sedan du var liten.

Lars Odén: Det var mycket mer än så.

Lena Jönsson: Vi var väldigt imponerade.

Lars Odén: Ja, det var lite kul faktiskt. Det var en mycket speciell atmosfär. Sedan tittade vi på de andra verkansberäkningarna i stridsvagnar. Vi lade ner ganska mycket tid på att få dom effektiva. Det var kanske det som var mitt största intresse då, att göra bra tekniska beräkningar. Allting var ju i FORTRAN på den tiden. Utom Jacob Palme⁹⁹ som ville göra det i SIMULA 67,¹⁰⁰ men han var ju inte på FOA 225, så att det hade ingen effekt där. Så var det.

Lars Odén: Vi tog fram råd och anvisningar för FORTRAN-programmering.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Och hur man dokumenterade dem!

Magnus Hagwall: De här standardiseringssträvandena är värda betydligt mera än den här korta översikten som du gav.

Lars Odén: Ja, men det är så mycket jag kommer ihåg idag.

Magnus Hagwall: Margareta kan nog fortsätta?

Margareta Franzén:¹⁰¹ Nej, jag kan bara lägga till att vi gav ut en liten skrift med övningsprogram i FORTRAN. Allt detta grundade sig på de erfarenheter vi fått de här första åren när programmering var en skön konst, och programmen inte alltid blev så väldigt sköna utan det hela blev ganska spagettiartat. Jag kom till FOA som praktikant 1960. Lena sade att hon blev raggad av Elsa-Karin. Jag blev raggad av Lena på gatan utanför FOA. Vi var gamla skolkamrater och stötte på varandra. Och då sade hon: ”Ska du inte börja på FOA?” ”Jo, det kanske jag ska”, sade

⁹⁹ Jacob Palme, f. 1941, forskare vid FOA 1964–70, därefter vid QZ under 1970-talet. Palme blev 1984 professor i datavetenskap vid Stockholms universitet och KTH.

¹⁰⁰ SIMULA, programspråk baserat på ALGOL 60, utformat av de norska datalogerna Ole-Johan Dahl och Kristen Nygaard under 1960-talet. Språket konstruerades ursprungligen för simulering och systembeskrivning och brukar räknas som det första objektorienterade språket. ”SIMULA Session”, i *History of Programming Languages*, Richard E. Wexelblat (New York, 1981), s. 439–493.

¹⁰¹ Margareta Franzén, f. 1938, fil.kand. i matematik, fysik och matematisk statistik. Franzén anställdes 1961 vid FOA 2 sektion för numerisk analys där hon under större delen av 1960-talet arbetade med matematiskt utredningsarbete, modell- och programutveckling samt användning av simuleringsmodeller i försvarets studieverksamhet. 1974 blev hon chef för sektionen för modellutveckling och programmering och var 1982–94 chef för institutionen för tillämpad matematik och databehandling. Ansvarade 1994–97 för utvecklingen och driften av FOA:s datakraft i Stockholm. Efter 1997 har Franzén arbetat som konsult för offentliga organisationer med uppdrag inom bland annat administrativ processstyrning. Utöver sin tjänst vid FOA har hon under 1980- och 90-talen suttit i styrelserna för datacentralen QZ och SMHI.

jag. För jag hade trott att jag skulle bli lärare och hade läst matte och fysik. Så började jag på FOA och därvid blev det, så gick det till att få jobb på den tiden. Det var inte lika lätt sedan på 1970-talet.

Jag var praktikant först en sommar, det var före IBM 7090. Jag vet egentligen inte vad det var för problem, det var nog ekvationer jag skulle lösa. Men det gjordes program och de skulle köras på Matematikmaskinnämnden, på den där Facit-apparaten som stod där.¹⁰² FOA var inte prioriterad utan vi hade tid på nätterna. I bästa fall hade man 10 minuter på sig när man skulle mata in sin remsa och köra. Ibland gick remsan av, ibland brann maskinen. Och då var det bara att gå hem, komma tillbaka nästa natt och försöka igen. Det var inte särskilt effektivt och i efterhand tror jag faktiskt att det hade gått snabbare att räkna för hand.

Lars Odén: Men jag kommer ihåg en sak, det fanns öl i kylskåpet!

Margareta Franzén: Nej, men det talade de aldrig om för mig. Sedan fortsatte jag och läste matematisk statistik, för jag hade bestämt mig att inte bli lärare utan jag skulle nog fortsätta med matematiskt-statistiskt utredningsarbete av något slag. Och jag kom tillbaka till FOA hösten 1961 när IBM 7090 hade kommit. Det var en enorm skillnad, detta att ha en dator i huset. Det var FORTRAN som gällde. Jag hade gått en FORTRAN-kurs av eget intresse så det kunde jag lite. Men det var i stort sett allt man kunde om programutveckling. Det fanns inga utbildningar. Numeriska metoder fanns möjligen på Teknis.¹⁰³ Det var en liten kurs, men vi hade inte gått något sådant.

Datakunskap, hur datorer egentligen fungerade, hade jag absolut ingen aning om. Man gick ner och tittade på den här IBM 7090. Och jag är inte säker på att man ens fick gå in i maskinhallen utan man såg bara genom fönstren en förskräcklig massa burkar. Sedan skulle man skriva programmen som skulle skrivas på kodblanketter och som skulle lämnas till en stanserska innan man fick tillbaka dem. I början var det faktiskt inte ens text på korten. Det kom senare, att man fick en speciell maskin som kunde sätta text på korten. Det var nästa stora lyft, att man verkligen kunde lyfta ut ett kort och lägga i ett annat. Sedan kom det också att man kunde sätta nummer på dem, just det här som vi sagt tidigare att man kunde samla upp dem när man hade tappat dem i trappan på väg ner till datacentralen. Man kompilerade de här FORTRAN-korten. Vi visste inte riktigt vad det där var, vilken maskin som var kompilatorn. Nej, vi vågade inte riktigt fråga. Så dum man var!

I alla fall fick jag tidigt följa med Per Olov Nilsson ut i studieverksamheten. Det var väl ännu inte riktigt MUR då? Men vi var i alla fall ute i olika studiegrupper och tittade på vad de gjorde. Man fick se stora terrängkartor och oleat¹⁰⁴ som låg över och hur de satt och räknade för hand. Och Olle, framför allt, såg potentialen, att det var mycket av det där som kunde räknas på. Och det blev lite enkla modeller först. Sedan blev det en simuleringsmodell, en Monte Carlo-modell, som simulerade artilleribeskjutning i ett, till att börja med, oskyddat mål. Oskyddad trupp. Olle konstruerade modellen och jag fick programmera.¹⁰⁵

Och där satte man igång, glad i hågen utan några som helst kunskaper om hur man strukturerade, med detta som man ser i efterhand mycket enkla hjälpmedel, FORTRAN. Det var ”go to” hit och dit och ”hopsatser”. Att det blev något, tycker jag är väldigt konstigt. Men det blev det. Från början tror jag inte att variablerna fick ha mer än en bokstav. Men sedan fick man ha tre bokstäver, och man kunde förstå lite mer vad variablerna stod för. Någon, jag tror att det var Kurt Eriksson, satte någon slags norm att slaskvariabler skulle heta SLA, SLB, SLC och så vidare.

¹⁰² Facit EDB, kopia av BESK som tillverkades av Elektronikavdelningen vid AB Åtvidabergs industrier.

¹⁰³ Teknis, vardaglig benämning på Kungl. Tekniska högskolan (KTH) i Stockholm.

¹⁰⁴ Oleat, genomskinligt papper som placerades över kartan och visade stridskrafternas läge.

¹⁰⁵ Modellen simulerade eldgivning med ett artilleriförband och beräknade verkan mot oskyddad trupp. Arbetet med modellen inleddes 1962 och den användes intensivt i sin första utformning till 1967, framför allt inom Markmålsutredningens studiegrupp 1 (MUR/S1). Senare utvecklades och modifierades modellen under lång tid och anpassades efter nya behov, ett arbete som Franzén hela tiden deltog i.

Det använde alla. Och sedan, långt, långt senare, när jag var inne och rotade i gamla modeller, hittade man slaskvariabler som hette SLA, SLB, SLC. Ingen, utom jag, förstod hur det hängde ihop.

Ja, i alla fall var jag ute bland militärer. Som kvinna i denna helt mansdominerade omgivning. Olle var med i början, det var väldigt tryggt och skönt. Sedan lämnade han mig vind för våg i de här grupperna med herrar med uniformer med stjärnor och allt möjligt på. Och de var väldigt vänliga och väldigt rara. Man kände sig lite som: ”Jag kan bidra med något som ni inte kan här, för jag kan räkna med datamaskin.” Det var lite fint, men jag kände mig ändå lite bortkommen i den kretsen. En gång, när man kom, var det dags att äta lunch. Man tog sin bricka och där satt alla och jag tänkte: ”Himmel, var ska jag sätta mig?” En farbror hade inte så många stjärnor på sin uniform, han hade nog bara två, och jag tänkte: ”Där sätter jag mig, det kan inte vara så farligt”. Vad jag inte såg var att han hade en krona också! Men i och för sig var det väl rätt att jag skulle sitta hos chefen som ensam kvinna. Så det redde sig.

Ja, utvecklingen av den här modellen. Nu har jag varit med hela tiden, ända fram till för några år sedan. När man ser hela den enorma utveckling som varit, tycker jag det skulle vara intressant att veta om det är någon som har mätt effektivitetsförbättringen som har blivit för programmerarna, för programutvecklingen i alla stegen. Man talar om hur mycket kraftfullare datorerna har blivit, hur mycket snabbare de kan räkna. Men hur mycket snabbare blev programmeringen i de här stegen från Facit i Spökparken¹⁰⁶ till IBM 7090 till IBM 360 till framtiden, sedan när man fick bättre programmeringsspråk, testmetoder och databaser där man kunde lagra sina resultat? Är det någon som vet om någon har gjort en uppskattning? Är det 10 000 gånger bättre, 100 000 gånger snabbare? Jag vet inte. Men det är sådant som jag har börjat fundera över på gamla dagar.

Lars Odén: Nej, men just den här verifikationen av modellerna var väldigt väsentlig egentligen. Man kunde inte gärna skjuta på flygplan upp i luften, det gick inte. Men vad vi gjorde var att vi ritade upp en massa snygga och fina och vackra bilder, man fick ju plotter så småningom, ritmaskiner. Man kunde rita isolinjer runt flygplanet för olika typer av sannolikhet. Man kunde fundera på om de var vettiga eller inte. Vi satt ner och diskuterade med våra uppdragsgivare som i det här fallet antingen var FMV,¹⁰⁷ som faktiskt var en stor uppdragsgivare, vi gjorde simuleringar, eller tillsammans med Saab som också var vår uppdragsgivare. Saab var de som hade kunskap om själva planet och hur det var uppbyggt. Det var deras sak att göra själva den grundläggande beskrivningen av planet. Sedan diskuterade vi utfallet, om det verkade vettigt och rimligt.

Magnus Hagwall: Visst kunde man skjuta, inte på flygplan i rörelse men på robotar. Och det gjorde man också. Man gjorde motsvarande målbeskrivningar på målrobot och sedan sköt man på den.

Lars Odén: Under 1960-talet?

Magnus Hagwall: Det är jag inte säker på. Men man har gjort det och kunde verifiera att det stämde någorlunda. Men det här verifieringsproblemet har naturligtvis varit svårast för just luftmål.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja.

Magnus Hagwall: Stridsvagnar och saker som står på marken har man faktiskt kunna spränga granater vid och mäta på. Och det var ju en mycket stor del av verksamheten på Grindsjön. Det

¹⁰⁶ Matematikmaskinnämnden hade lokaler vid Drottninggatan 95, vid det som brukar kallas Spökparken.

¹⁰⁷ FMV, förkortning av Försvarets Materielverk, svensk myndighet under Försvarsdepartementet, bildad 1968 genom en sammanslagning av arméförvaltningen, flygförvaltningen och marinförvaltningen. FMV ansvarar för anskaffning och utveckling av teknik och materiel till det svenska försvaret.

var så det började på 1940-talet, att man just gjorde sådana undersökningar. Verkansberäkningarna kom till för att man skulle kunna minska volymen på den experimentella verksamheten och bara använda det experimentella för att verifiera de modeller man hade.

Jag vet inte om Margareta vill kommentera ytterligare att det var så väldigt olika filosofi på verkansberäkningsprogrammen? En del var Monte Carlo-simuleringar, andra var mer analytiska beräkningar och andra var något mellanting.

Margareta Franzén: De tillkom vid olika tillfällen. Det var inte så att man startade på en gång och kunde ha ett samarbete inom de här grupperna. Utan den ena modellen kom efter den andra och vi hade nog tyvärr inte förstånd att prata så mycket med varandra om själva problemen. Det var först i efterhand man upptäckte att det här med skärningspunkterna, att det i princip var samma skärningsberäkningar som vi hade allihop. Det ledde till subrutinbiblioteken. Det var olika uppdragsgivare också. Det kanske skulle ha fallit på oss som satt och programmerade att skrika till, att säga: ”Här finns det en grupp som håller på med pansar och här är en till. Ska vi inte titta på hur de har modellerat de här bitarna?” Men det gjorde vi inte.

Magnus Hagwall: Men jag vet att vi gjorde det. Eller jag gjorde det när jag började med ett nytt område.

Margareta Franzén: Ja, men du var sist i skaran också.

Magnus Hagwall: Ja, just det. Då kunde jag jämföra och välja något liknande. Men jag valde ändå inte exakt likadant.

Margareta Franzén: Det är det som är utveckling.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Vi hade en seminarieverksamhet där folk redogjorde för vad de höll på med och som borde ha kunnat hjälpa till lite. Att man såg lite gemensamma delar.

Margareta Franzén: Det fanns kanske lite av den där känslan, att det där håller jag på med, det är min grej. Det kan nog finnas en sådan känsla med i det hela. Tror jag.

Magnus Hagwall: Ja, det kan nog gälla både för programmerarna och för beställarna.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Lite revirtänkande, tror du?

Magnus Hagwall: Ja, jag kan själv. Man vill visa att man kan göra något nytt.

Elsa-Karin Boestad-Nilsson: Ja, revirtänkande. När de ville att jag skulle flytta över folk till Grindsjön och andra ställen för att programmerarna skulle spridas ut, det var en strid. Det ville jag inte vara med på. Men jag fick ge mig ganska kvickt i början av 1970-talet.

Magnus Hagwall: Är det några i auditoriet som har kommentarer och frågor? Helge?

Helge Löfstedt: Margareta ställde frågan om man kan säga något om hur mycket bättre programmerarna blev. Och det kan jag inte besvara. En lika intressant fråga är däremot vad den verkansberäkningsverksamheten ledde till vad det gäller förbättringar av militärt beslutsfattande och utformningen av militära system.

Om vi tar artilleriverkansmodellen. Den var ganska detaljerad och innehöll mycket detaljer. Jag är liksom Märten skeptisk mot stora modeller, men det behövs modeller som är heltäckande.

Ett typexempel på det är Haubits 77,¹⁰⁸ som Sverige skaffade i slutet på 1970-talet och som var resultatet av de här artilleriverkansmodellerna som Margareta beskrev. Den hade nämligen automatladdning, vilket egentligen inte fanns på pjäser av den typen. Det fanns på större och tyngre artilleripjäser. Och jag vill påstå att detta kom fram när man körde den här ganska noggranna beskrivningen av målen, hur målen betedde sig. Det ledde till att man förstod värdet av att snabbt kunna avlossa ett par skott med någon sekunds mellanrum. Och det ledde till att den artilleripjäsen var klart bättre än det som fanns i omvärlden.

Magnus Hagwall: Mårten?

Mårten Lagergren: Jag ska kanske kommentera det där. Det är svårt att veta vad som är resultat. I det här fallet som du beskriver är det ganska klart. Men i den här ubåtssystemutvecklingen, som jag var med om, var balansen mellan beväpning och uthållighet en av de stora frågorna. Man vill att ubåten ska vara tillräckligt uthållig under vatten för att inte tvingas upp till ytan och bli bekämpad. Å andra sidan vill man att den ska ha en vapenlast så att den kan göra verkan i målet. Och ett av resultaten av alla beräkningar som vi gjorde var att det, i förhållande till den tidigare ubåtstypen Sjöormen, blev mer vapen och mindre uthållighet. Och det handlade ju också om hur många ubåtar man skulle kunna ha råd med. För det var en balansering på det sättet.

Sedan när den här ubåten, som sjösattes under namnet Näcken,¹⁰⁹ kom ut på förbanden – och det här var långt efter att jag hade lämnat – fick man höra att det fanns ett missnöje bland ubåtsofficerarna, därför att man tyckte att uthålligheten var för låg. I den situationen började jag undra om vi gjorde fel egentligen. Men det är ju det att de erfarenheter man gör i fredstid är någonting helt annat än den situation som vi målade upp som den relevanta krigssituationen. Deras erfarenheter är egentligen inte riktiga erfarenheter utan erfarenheter i en annan situation. Jag menar fortfarande att vi gjorde rätt val. Men man måste ha klart för sig att det var under de här förutsättningarna. Vi målade upp ett invasionsförsvar, det var den modell som gällde då. Och utifrån dessa förutsättningar fick vi det här resultatet. All sådan analys är lite som matematik. Antingen gör man helt fel eller också gör man helt rätt. Men det är inte så lätt att veta vilket bidrag man egentligen har gjort.

Magnus Hagwall: Det finns naturligtvis väldigt många exempel på när sådana OA-modeller eller verkansberäkningar han använts i beslutssammanhang. Det var ju det de skulle användas till. Och vi kan se mer eller mindre lyckade beslut. Men det svåra är att man ser resultatet av besluten 15 år senare när situationen är en helt annan. Fartygen, som man bestämde om, var inte menade att gå i tropiska vatten på uppdrag eller sådant. Göran ville säga något?

Göran Neider: Jag tänkte ställa en fråga. Var det meningsfullt att göra sådana modeller? Där man satt mitt uppe i smeten upplevde jag att det var en dialog med beställaren på Grindsjön. Resultaten var antingen en kunskapsuppbyggnad för beslutfattaren eller ett forskningsprojekt i den bemärkelsen att den fysikaliska modellen är relevant. Det vill säga, här ställer jag en fråga till Magnus, jag upplevde dig som ett filter för att ta verkansresultat. Sedan byggde du upp en egen databas och gick ut till dina egna utredningar och lämnade ett nytt svar som jag inte hade en aning om. Jag visste inte hur mycket som hade byggts av den här modellen som jag slet med.

Magnus Hagwall: Ja, väldigt ofta användes de här verkansberäkningsmodellerna som forskningsverktyg. För att förstå vilka delar i förloppet eller skeendet som var betydelsefulla. Vilka interaktioner, vilka verkansformer är det som dominerar? Vad är det som händer? Och just det är

¹⁰⁸ Haubits 77, fälthaubits med 15,5 cm kaliber, utvecklad av Bofors under 1970-talet. Haubitsen, som har en för sin kaliber ovanligt hög eldhastighet, tillverkades och levererades till det svenska försvaret åren 1978–85. Senare har den exporterats till Indien och Nigeria.

¹⁰⁹ Näcken, beteckning på en serie svenska ubåtar utvecklade under 1970-talet.

en simuleringsmodell väldigt bra på att göra. Att sedan säga att vi har med den här verkansberäkningsmodellen jämfört sju olika granater eller sju olika utformningar av skydd, och att nummer tre är bäst, det försökte man verkligen undvika. Sedan använde man vanlig argumentering. Å ena sidan det, å andra sidan det, å tredje sidan det. Man lät kunderna ta besluten.

Mårten Lagergren: Jag tycker att du är inne på något väldigt viktigt här. Allt det vi jobbade med syftade faktiskt i grunden till att bättre förstå hur saker och ting hängde ihop. Och när man har förstått, kan man också hitta bättre lösningar. Det var den synen vi försökte förmedla till office-rarna. För det fanns kanske lite av en barnslig övertro på att man kunde stoppa in sitt problem i en dator och få ett svar i andra änden. Men vad vi försökte säga till dem var att resultatet i sig inte var det viktiga, utan hur förutsättningarna hängde samman med resultatet. Att förstå mekanismerna, att förstå dynamiken, förstå vad som är viktigt och vad som inte är viktigt. Så vad det handlar om är egentligen bara ett slags systematiserat sunt förnuft och där man använder datorn och matematiken för att kunna dra en rad logiska slutsatser.

Bengt Söderberg: Margareta har pratat om dokumentation av program. Jag upplevde väldigt starkt att de program som fanns på BESK, som vi skulle förbättra något och utnyttja, det visade sig att de inte var dokumenterade alls. Den kom små remsor som man fick av programmerarna med anteckningar, datum mest. Längre kom man inte. Skillnaden blev enorm när vi fick programmen som Lena hade gjort. Där kunde man kommentera varhelst man ville under tiden som man programmerade och man fick alltså en dokumentation som man kunde lämna över. Det var en kolossal skillnad. Utan det skulle vi kanske inte ha kunnat ha väderprogrammet så länge som vi hade.

BESK kommer jag väl ihåg, där var jag med en tid. Jag pluggade och gjorde mitt licentiatarbete under tiden som jag jobbade och använde större delen av min fritid till att vara på institutionen.¹¹⁰ Jag fick förstås vara med om körningarna. Det var en kille som hette Bo Döös,¹¹¹ som skulle göra programmet för analys, vi kallar det numerisk analys men det var ett slags modell för att få fram utgångsfältet i prognoserna. Objektiv analys kallades det också. BESK stannade då och då med ojämna mellanrum, man visste aldrig när det stannade. Bo, han var inte dum, han hade alltid med sig en remsa i fickan. När det hände något med maskinen stoppade han bara i den i remsläsaren och då kunde maskinen, skrivmaskinen alltså, skriva ut ”coffee break”. Och alla som var där och tittade blev oerhört imponerade. Vilken maskin han hade, den klarade till och med sådant!

Magnus Hagwall: Är det några fler kommentarer, antingen i den här stilen eller mera när det gäller programmeringsarbetet? Annars tycker jag att vi kan avsluta det här seminariet och tacka alla paneldeltagare väldigt mycket för att ni har kommit hit och pratat så beredvilligt om nästan allt. Och tack också för det intresserade auditoriet.

¹¹⁰ Bengt Söderberg, *On application of the theory of orthogonal functions to actual data* (Stockholm, 1962).

¹¹¹ Bo R. Döös, f. 1922, meteorolog, forskare och sedermera professor vid Stockholms universitet där han var verksam till 1970.