Torsten Bohlin

En intervju av Per Lundin

16 juli 2007

Intervju 73

Från matematikmaskin till IT

Denna intervju har genomförts inom ramen för projektet Från matematikmaskin till IT som är ett samarbete mellan Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH, Dataföreningen i Sverige och Tekniska museet finansierat av Riksbankens Jubileumsfond och Stiftelsen Marcus & Amalia Wallenbergs minnesfond. Originalinspelning och transkript finns tillgängliga på Tekniska museet i Stockholm. Intervjun bör refereras på följande sätt:

Torsten Bohlin, intervju från 2007 av Per Lundin, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, Stockholm.

Nyckelord: Billerud, FOA, grey-box identification, IBM, IBM Nordiska Laboratorier, KTH, processidentifiering, processreglering, reglerteknik, Sandviken.

Abstract

This interview with Torsten Bohlin was conducted at his home in Visby on 16 July 2007. It dealt with Bohlin's studies in Engineering Physics at the Royal Institute of Technology (KTH) during the 1950s. After some years at the Swedish Defence Research Institute (FOA) where he, among other things, worked with the semi-automatic command and control system STRIL-60, Bohlin returned to KTH in order to complete a licentiate thesis in mathematical statistics. Bohlin joined IBM Nordic Laboratories in 1963 and developed methods for computerized process control which were tested on a steel-making plant owned by the company Sandviken as well as on a paper mill owned by the company Billerud. Together with Karl Johan Åström, also positioned at IBM Nordic Laboratories, he made important contributions to the field of control theory. When IBM decided to give up its efforts on process control in 1967, Bohlin continued for a while with medical applications, but in 1971 he once again returned to the academy when he was appointed professor in control theory at KTH. There he specialized on applications of different kinds, and in the interview Bohlin also described the difficulties in establishing co-operation with the industry. Furthermore, he emphasized the informal and open atmosphere at both FOA and IBM Nordic Laboratories.

Informant: Torsten Bohlin
Intervjuare: Per Lundin
Tid: 16 juli 2007
Plats: Visby

Per Lundin: Jag heter Per Lundin och jag sitter hemma hos Torsten Bohlin i Visby. Torsten är professor emeritus i reglerteknik vid KTH. Du föddes 1931. Växte du upp här på Gotland?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Det gjorde du.

Torsten Bohlin: I Vallstena.

Per Lundin: Vallstena. Och vad gjorde dina föräldrar?

Torsten Bohlin: De var bönder.

Per Lundin: De var bönder.

Torsten Bohlin: Småbrukare kan man säga. Ganska litet.

Per Lundin: Jag undrar när ditt intresse för teknik och naturvetenskap väcktes?

Torsten Bohlin: Jag blev intresserad av matematik, ska vi säga, i sista klass, en sexårig skola. För jag började att begripa det. Dessförinnan var det ytterst tråkigt. Jag låg efter alla tjejerna i klassen. Men plötsligt insåg jag vitsen med det och då blev det roligt. Sedan tyckte jag fysik var roligt. Men jag hade ändå inte beslutat mig riktigt förrän vid läroverket. Jag ville bli arkitekt först. Jag tyckte om att rita och så. Men jag beslutade mig egentligen inte riktigt förrän jag läste lite broschyrer från Tekniska högskolan och fann att Teknisk fysik lät intressantast. Så jag sökte in på det och kom inte in, men kom in på Elektro. Men sedan visade det sig att det var en hel del som hoppade av, så jag kom in på en restplats, och då var vi väl 20 stycken. 18 började, 14 slutade.

Per Lundin: Okej, det var totalt 32?

Torsten Bohlin: Nej, 20 platser. 18, det var inte fullt konstigt nog.

Per Lundin: Ja, jag tog för givet att det var fullt.

Torsten Bohlin: Jag vet inte varför riktigt. Det var väl kanske någon militärtjänst, men i varje fall, 18 började. 5 hoppade av, en kom till, och sedan gick 14 ut.

Per Lundin: Var det självklart för dig att läsa vidare på universitetet?

Torsten Bohlin: Nej, jag fick polio när jag var 12 år. Och efter det kunde jag inte bli bonde. Men jag hade läshuvud, så den enda möjligheten var att läsa vidare. Först på tre års kommunal mellanskola i Slite där man kunde ta realen. Sedan fortsatte jag fyra år till på läroverket i Visby. Och efter det så … Ja, nåt måste man göra. Och läsa vidare var enda möjligheten i stort sett. Så det var vad jag gjorde.

Per Lundin: Du nämnde att du kom in på Elektro först, men du ville gå fysik. Var det fysik som …?

Torsten Bohlin: Ja, fysik var förstavalet. Och så hade jag Elektro som andraval. Och då gick det automatiskt att jag började på fysiken.

Per Lundin: Varför ville du gå fysikinriktningen?

Torsten Bohlin: Den var allmännast. Ämnena verkade helt enkelt intressantare. Sedan var den lite svårare, färre sökande och lite mer prestige tror jag också.

Per Lundin: Du nämnde att ni var 14 stycken som gick ut. Ni var ju väldigt få på den tiden. Jag undrar hur undervisningen var? Är det någon särskild lärare du minns till exempel? Som gjorde intryck?

Torsten Bohlin: Oh ja. [Erik] Hallén. Som alla kommer ihåg. Det skrevs ju visor om Hallén. Halléns ämne var svårt. Han krävde nämligen alla rätt på tentan för att man skulle klara sig, vilket var unikt. Så för att klara hans ämne fick man anstränga sig. Vi gjorde en liten grupp, tre stycken som läste och diskuterade hans bok på fritiden. Plötsligt så begrep jag saker. Det var liksom en speciell känsla. Det var djupt och svårt och man begrep det plötsligt, vilket gjorde att man lade ner intresse på det. Även i andra ämnen så var det frågan om häcklöpning, det vill säga det gällde att ta dem så fort som möjligt, hoppade man för högt över häcken så hade man slösat bort tiden.

Per Lundin: Vad hade han för ämnen?

Torsten Bohlin: Teoretisk elektroteknik. Inte mycket nyttigt egentligen, men jag menar inte onödigt. Frågan är om man är intresserad av att göra nytta ute i samhället, kvickt lära sig det mest användbara och fort gå ut på Tekniska högskolan, eller om man också var intresserad av att veta och begripa saker. För det var ungefär så här: på det här stället fanns det folk som ville begripa saker. Det var nästan viktigare än att de gick och använda.

Per Lundin: Du nämnde att ni bildade en studiegrupp. Kommer du ihåg vilka ni var?

Torsten Bohlin: Hasse Johansson, Carl-Henrik Walde. Ja, vi bodde på samma ställe då. Den existerade bara så länge Hallén var aktuell. Bara för det ändamålet.

Per Lundin: Precis. Vad hade ni för typ av kurslitteratur på Teknisk fysik?

Torsten Bohlin: Kompendier mest.

Per Lundin: På svenska?

Torsten Bohlin: Jo. Men det fanns också böcker. Hallén hade en bok. Och i matematiken så var det böcker på utländska. På engelska.

Per Lundin: Inte tyska böcker?

Torsten Bohlin: Inte tyska böcker. Stora ämnen som matematik och mekanik hade böcker, annars var det bara kompendier. Och kompendierna kostade ungefär 10 kronor, så man hade råd med dem. Det var ett ekonomiskt problem också det där, förstås.

Per Lundin: Fanns det några kurser då i kontroll- och reglerteknik?

Torsten Bohlin: Jo, det fanns en som hette reglerteknik. Regleringsteknik hette den. László von Hámos.

Per Lundin: Han var lärare?

Torsten Bohlin: Ja. Han var speciallärare då. Blev professor senare. Jag tyckte det ämnet var rätt tråkigt. Jag lyckades få en trea i ämnet. Och det tyckte min assistent senare var hemskt roligt, så han grävde fram min gamla tenta när jag fyllde 50 år. Och ramade in den med ett snyggt omslag.

Per Lundin: Nej, det förstår jag.

Torsten Bohlin: Det fanns en fortsättningskurs också, men den tog jag inte. För jag tyckte inte om ämnet.

Per Lundin: Vad berodde det på att det inte lockade dig då?

Torsten Bohlin: Ska vi säga så här, min receptiva begåvning är dålig. Min kreativa begåvning är bra. Så ämnen där det gällde att suga i sig detaljer hade jag svårt för. Jag skulle inte duga till läkare till exempel. Men däremot analytiskt. Genom att räkna ut saker, genom att hitta på saker, det lyckades jag bra med i tentor. Såsom fysik. Nja, inte fysik. Det var också rätt mycket sådant där nötande. Kemi var mitt sämsta ämne. Men sådana ämnen där det gällde att lösa problem hade jag bra betyg i. Och reglerteknik då var inte så mycket problemlösande, det var mest komma ihåg namn på vilka givare det fanns, vilka regulatorer det fanns och så vidare. Så det var svårt att komma ihåg sådant jag inte var intresserad av.

Per Lundin: Och det gjorde att du drogs till, eller lockades till, de mer teoretiska disciplinerna?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Kommer du ihåg om det fanns någon kurs på Teknis som behandlade konstruktion eller programmering av datorer eller matematikmaskiner?

Torsten Bohlin: Nej, det fanns det inte. Men när jag var assistent i numerisk analys gjorde vi faktiskt det första övningsexemplet i programmering som har gjorts tror jag. Det var ett litet ALGOL-problem. Men ingenting om programkonstruktioner eller nåt sånt. Det fanns inte.

Per Lundin: När var du assistent?

Torsten Bohlin: -57.

Per Lundin: Det var innan du hade fått examen?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Och numerisk analys, det var Institutionen för matematik?

Torsten Bohlin: Nej, numeriska beräkningsmetoder tror jag den hette. Professor Carl Gustaf Esseen. Nej, jag tar tillbaka. Han hade statistik som ämne. Men han hade också numerisk analys. Ja.

Per Lundin: Men han hette Carl Gustaf Esseen?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Och det var ett ALGOL-exempel?

Torsten Bohlin: Det var ett ALGOL-exempel jag gjorde. På sidan om. Det nämndes någonting om i undervisningen om att det fanns något som hette ALGOL. Men det fanns inget utbildningprogram med språk eller någonting. Den första kurs jag tog i programmering, överhuvudtaget, var 1957, beroende på att Karl Johan Åström, som gick i samma klass, hade uppmärksammat att Medborgarskolan gav en kurs i programmering för IBM. Så den deltog vi i.

Per Lundin: Var det för en särskild IBM-maskin?

Torsten Bohlin: Ja, 650. Det var en kommersiell maskin.

Per Lundin: Så det var Medborgarskolan. Ni läste det på kvällstid så att säga? Vid Teknis?

Torsten Bohlin: Jo. På sidan om. På Teknis fanns ingenting.

Per Lundin: Det var ju väldigt intressant.

Torsten Bohlin: Där finns också en rätt trevlig sak jag ska berätta om. Det var någon sorts assembler som lärdes ut. Språket kommer jag inte ihåg ens och jag har aldrig någonsin kört en maskin med det språket. Men i slutet på kursen så kom det in någon som sade, ”i fortsättningen behöver ni inte kunna programmera, för det finns något som heter FORTRAN, där man helt enkelt skriver ner formlerna och sedan är allting klart”. Ungefär så där lät det som. Och det var första gången jag hörde talas om FORTRAN, men jag kommer inte ihåg mycket av den där kursen, annat än FORTRAN.

Per Lundin: Var Germund Dahlquist involverad i den?

Torsten Bohlin: Nej.

Per Lundin: Det var han inte.

Torsten Bohlin: Nej, det var innan de hade börjat programmera överhuvudtaget.

Per Lundin: Det var innan.

Torsten Bohlin: Innan det fanns någon datautbildning alls.

Per Lundin: Om vi går över till ditt examensarbete. Vad riktade du in dig på då? Vad handlade det om?

Torsten Bohlin: Mekanik. Mekanik, där kunde man lösa problem. Så Karl Johan Åström, Svante Jahnberg och jag var upp hos [Hilding] Faxéns laborator, som hette

Bengt Joel Andersson på den tiden, och vi fick varsitt trevligt problem att syssla med. Karl Johan Åström sysslade med droppar och bubblor. Jag sysslade med kulor. Man mätte viskositeten genom att släppa en kula i ett rör och se hur fort den sjönk. Faxén hade ju en idé om det där som avvek lite från vad andra hade funderat på. Jag fick som uppgift att med hjälp av ekvationer räkna ut hur fort den skulle falla beroende på vilken viskositet man hade. Och då kom jag underfund med nyttan av serieutveckling. Jag gjorde en rekursiv formel genom att titta på en del partiella diffekvationer där. Och hade det funnits datorer så hade det varit väldigt trevligt. För formeln var som gjord för datorer, den var rekursiv. Men vad som fanns var en Olivetti Tetraktys som var en maskin med två mekaniska minnen. Så jag gjorde ett litet enkelt program, så att säga, om hur man skulle sköta beräkningen och sedan fungerade resten av sig själv med en hel del knappande. Så jag knappade länge. Fick till slut ut en formel och den blev väldigt lyckad. Ja, jag höll på rätt länge med det där för jag tyckte det var så intressant. Jag höll på ett år med det där för det var roligt. Den kom in i Tekniska högskolans handlingar för den ansågs vara bra. Jag fick en sjua på det där.

Per Lundin: Var det högsta betyget?

Torsten Bohlin: Det var högsta betyget, ja. Men det var inte det som var intressant. Det intressanta var att många, många år senare, för 10 år sedan ungefär, så fanns det en mekanikprofessor härifrån som var professor i Amerika. Och han var och tittade på det gamla problemet med att släppa kulor i rör och fann att alla formler som fanns var felräknade. Utom Faxéns. Så fick han tag i mitt jobb där och så satte han en student på att släppa kulor i rör, använda den formel som jag kommit fram till, och fann att det stämde på pricken. Alla andra var bara en approximering, och min stämde på pricken, för Faxén hade rätt teori. Det är enda gången som jag överhuvudtaget nått, med ett resultat av någon teori, att den har stämt så precis. Det tycker jag är rätt märkligt.

Per Lundin: Det var Faxén som hade idén till det där jobbet. Men det var Bengt Joel Andersson som var din handledare?

Torsten Bohlin: Jo. Fast handledare. Det var som så att man fick uppgiften och så sedan skötte man sig själv. Och så sedan satte de betygen. Så var det.

Per Lundin: Just det. Så din kontakt med Bengt Joel Andersson var inte så tät?

Torsten Bohlin: Nej, en gång.

Per Lundin: En gång? Okej.

Torsten Bohlin: Ja, på den vägen alltså. Annars träffade jag honom vid flera andra tillfällen, men …

Per Lundin: Just det. Men du hade ingen kontakt med Faxén själv?

Torsten Bohlin: Nej, inte utom att jag tenterade för honom.

Per Lundin: Och då tog du din civilingenjörsexamen 1958. Och därefter började du på FOA. Hur kom det sig att du lockades till FOA?

Torsten Bohlin: Jag praktiserade en sommar på FOA. Man skulle ju göra vissa arbeten också på sommaren. Och då kom jag till FOA. Av vilken anledning vet jag inte riktigt.

De hade väl en intressant uppgift. Det var Lars Henning Zetterberg som var chef för den avdelningen.

Per Lundin: Vilken avdelning var det?

Torsten Bohlin: FOA 3 tror jag den hette. Det hade med elektronik att göra. Och jag fick som uppgift att … Jo, det var så här. Det fanns ett antal mätningar man hade tagit i skärgården av ljud. En massa datamängder som jag gjorde en sorts formel för att filtrera bort brus därifrån. Matematik igen, som jag tyckte var roligt. Och då ville han anställa mig efter det där. Det är ett ganska vanligt sätt. Man gör ett exjobb eller man gör en praktik eller någonting för att chefen skall kunna se om man är någonting. Och om man duger, så erbjuder de en anställning. Och just då så var jag trött på att studera vidare. Jag ville komma ut och göra någonting. Så då började jag på FOA. Och det låg på Sommarvägen i Solna.

Per Lundin: Vad gjorde du där?

Torsten Bohlin: Fel. Jag kommer ihåg fel. Det var på FOA, där i centrum, Linnégatan. Vad gjorde jag där? Jo, jag blev utlånad ganska fort till Flygförvaltningen. Därför att … Ja, inte med en gång. Jag jobbade för Zetterberg ett tag också. Då var det intressant med radarmätningar, radarinmätningar. Man hade en stor radarstation som skulle mäta in ryska missiler. Så jag fick som uppgift att försöka hitta på ett sätt räkna ut var missilerna kom att slå ner om man fick radarmätningar i ett tidigt stadium. Och räkna ut hur lång tid det tog. Alltså vilken tid man har på sig. Och då fick jag nytta av mina statistiska kunskaper. För det var ett ämne som intresserade mig, också påverkad av Esseen förstås. Det var statistik, stokastiska processer. Inte vanlig statistik när det gäller att göra något prov utan sekvenser av mätningar på rörliga saker. Det var matematisk statistik. Det där var så pass intressant, så jag räknade ut ett sätt på att mäta in det där, och började att skriva på någonting som senare blev ett lissarbete. Det var det som var kärnan till att jag insåg … Efter två år på FOA så insåg att jag att jag inte kunde tillräckligt mycket. Det var därför jag gick tillbaks till Teknis för att studera vidare. Jag var sugen på mer statistik.

Per Lundin: Men det var så att säga grunden för ditt lissarbete?

Torsten Bohlin: Det var det problemet.

Per Lundin: Det var det problemet. Fick du det tilldelat eller valde du det själv på FOA?

Torsten Bohlin: Nej, det var sådant som Zetterberg höll på med då. Det behövde lösas och …

Per Lundin: Vet du i vilket sammanhang det här problemet … Var det en del av något större projekt som Zetterberg bedrev på FOA?

Torsten Bohlin: Jo. Någon måste ta hand om radarmätningar och akustiska mätningar. Det fanns enorma mängder. Det gick ungefär så här, man hade mikrofoner i skärgården, till exempel, och så fick man in en förskräcklig massa mätningar, och så rullade man ihop dem och stoppade in dem i ett kassaskåp. Ingen visste vad man skulle göra med dem. Det var så mycket. Eftersom datorerna inte var så populära då visste ingen hur man skulle bära sig åt, så blev de bara liggande. Så det blev ett problem. Då sattes den här gruppen på att hitta ett sätt att behandla de där och jag var en av dem som var tillräckligt intresserad av den typen av problem för att nappa på det.

Per Lundin: Hade du några andra kollegor som du kommer ihåg, som jobbade med samma problem, eller som du samarbetade med?

Torsten Bohlin: Nej, vi var inte många där. Det var en egen lokal som låg på sidan om. En intressant person jag mötte där var Gösta Bengtsson, som var bror till Frans G. Bengtsson, och som hade fantastiska saker att berätta från finska vinterkriget. Trevlig person.

Per Lundin: Ja. Han jobbade på FOA?

Torsten Bohlin: Han jobbade … Han var pensionerad och hade fått till sin uppgift, tagit till sin uppgift, att undersöka olika rapporter. Han hade upptäckt till exempel att noggrannheten hos en rapport brukade öka med en tiopotens på var rapport. Så om man började någonstans och gissade en träffsäkerhet från en robot eller en kanon på 40 procent kom man fram till ett resultat, så lade man till en decimal för säkerhets skull och nästa gång tog man med den decimalen. Och antalet decimaler ökade när man höll på länge, det hade han upptäckt. Det tyckte han var roligt. Det tyckte jag också.

Per Lundin: När du gjorde de här beräkningarna med matematisk statistik, orienterande beräkningarna på FOA, hade ni tillgång till datorkraft av något slag eller var det teoretiskt?

Torsten Bohlin: I början var det teoretiskt. Vi hade ingen egen dator. Sedan när jag höll på med det här med att räkna ut det här med missilierna som jag beordrades till Flygförvaltningen. Och det berodde på att de också hade problem. De höll på med STRIL-60. Då fick de in radarmätningar och problemet var ungefär det här … Ja, man fick ett antal radarmätningar från flyg som var på väg mot Sverige. Då skulle man alltså gå upp och ”intercepta” det så fort som möjligt. Det liknande ett tidigare problem, det var väl det som Zetterberg insåg och det var därför han lånade ut mig till Flygförvaltningen, man ska mäta tidigt och så ska man gissa var det kommer någonstans. I det här fallet raksträcka troligen, för man kan inte gissa något annat. Och sedan var det meningen att eget flyg skulle gå upp och ”intercepta” genom att gå i en vinkel bakom, i bra skjutläge. Och det krävde en del beräkningar och problemet var hela tiden mätfelen som gjorde det stokastiskt och så krävdes det datakraft. Så då kom jag i kontakt med BESK. Det var inte riktigt sant det här. BESK kom jag faktiskt i kontakt med tidigare när jag körde på den riktiga BESK som fanns nere på Drottninggatan. Vad var det för problem då? Jag kommer inte ihåg vad det var för problem första gången. Men andra gången var med Facit EDB som var på Karlavägen, en BESK-kopia. Den körde jag mycket. Jag programmerade i FA5 som det hette, ett slags assemblerspråk, men igen, ingen kurs. Jag har använt väldigt många programspråk, men egentligen aldrig gått en kurs, utom i det första som jag aldrig programmerade i.

Per Lundin: FA5, hur lärde du dig det?

Torsten Bohlin: Med hjälp av manual.

Per Lundin: Av manual. När du var utlånad till Flygförvaltningen och jobbade med STRIL-60, vilka samarbetade du med där?

Torsten Bohlin: Ja, Gunnar Löfstrand var den som, det var en fysiker, han gick två år efter mig på fysik. Det var två personer, Löfstrand och jag. Hans närmaste chef var en

flygöverste som vi kallade Stril-Olle och som senare blev ÖB. Några andra hade jag inte kontakt med.

Per Lundin: Nej. Men det var de två egentligen bara som …?

Torsten Bohlin: Ja, det var bara Gunnar Löfstrand.

Per Lundin: Hur länge var du på Flygförvaltningen?

Torsten Bohlin: Ett år.

Per Lundin: Ett år ungefär. Och därefter gick du tillbaks till KTH?

Torsten Bohlin: Jo, det var då som jag insåg att jag måste kunna mer, lära mig mer, och då gick jag tillbaks till KTH för att studera. Men jag tog de där första problemet med mig som ett lissarbete. Och läste visserligen mest stokastiska processer för Esseen.

Per Lundin: Under lissarbetet?

Torsten Bohlin: Ja, under de kurser man skulle ta.

Per Lundin: Jag tänkte bara ta en fråga om FOA innan vi lämnar det. Hur uppfattade du FOA som arbetsmiljö eller som intellektuell miljö?

Torsten Bohlin: Det var fritt. Man fick göra vad man ville, bara man höll på med sin uppgift. Det var ingen som begärde att man skulle skriva någon veckorapport eller som förhörde varje vecka eller månad om vad man hade gjort. Zetterberg var chef då. Zetterberg han var akademiker, så han körde väl på det sättet. Det var innan han blev professor.

Per Lundin: Var han laborator när han var på FOA?

Torsten Bohlin: Det kan jag inte säga om han var.

Per Lundin: En annan sak jag undrade över är hur det fungerade på FOA. Hur fick ni kännedom om ny teknik och nya vetenskapliga rön? Var det via personer eller via studieresor? Eller var det tidskrifter eller konferenser?

Torsten Bohlin: Nej, jag tror aldrig jag har varit på en konferens när jag jobbade på FOA. Man skaffade det själv. Överhuvudtaget, så gjorde man allting själv på den tiden. Handledning fanns inte överhuvudtaget att tala om. Utan det var autodidakter de flesta. Om det inte var så att man sög i sig det som behövdes för tentamina, så var resten egeninskaffat av eget intresse. Jag köpte till exempel en massa böcker som hade med ämnen som jag inte läste.

Per Lundin: Men hur fick du tag i de böckerna eller tidskrifterna? Var det via kollegor som tipsade, eller? Hur fick man reda på vad som gällde så att säga?

Torsten Bohlin: Det är en bra fråga. Jag har inget bra svar på det. Det var lite då och då. Lite slumpartat. Det var väl så att något ämne som man var tvungen att läsa för att det ingick i kursutbudet fanns det också kanske referenslistor till om man ville läsa vidare. Och ibland så nappade jag på det där och köpte någon bok.

Per Lundin: Men då gick du över till KTH 1961. Igen är du tillbaka på KTH för att få fortsätta med det här problemet. Vilken institution hörde du till då?

Torsten Bohlin: Det var Esseens. Alltså, matematisk statistik.

Per Lundin: Matematisk statistik.

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Och det var också Esseen som var din handledare då?

Torsten Bohlin: Nej, jag skötte mig själv.

Per Lundin: Du skötte dig själv.

Torsten Bohlin: Som sagt, handledning fanns inte.

Per Lundin: Nej.

Torsten Bohlin: Och det var ingen som kom på den tanken heller, att någon skulle tala om vad man skulle göra. Man fick en uppgift och sedan var det ens egen uppgift att se till att skaffa den erfarenhet som fanns och vad man behövde och … Kom inte på tanken att fråga någon annat än då och då. Jo, ibland kunde jag gå in och fråga honom om saker. Men det var ingen rutin.

Per Lundin: Du jobbade alltså ensam med ditt arbete? Det var inte i grupp? Inte i samarbete med någon?

Torsten Bohlin: Nej.

Per Lundin: Hur finansierade du lisstudierna?

Torsten Bohlin: Med assistenttjänst.

Per Lundin: Och då undervisade du?

Torsten Bohlin: Ja. Men jag undervisade inte, utan jag hade som uppgift att göra tentamensskrivningar och rätta tentamensskrivningar och sådant. Och det var en stor institution, så det var mycket. Det räckte till för att försörja mig som forskarassistent.

Per Lundin: Och sedan då någon gång 1963 så gick du över till IBM Nordiska Laboratorier?

Torsten Bohlin: Jo. Det var Karl Johan Åström som värvade mig. Han hade varit där ett år tror jag. Jag kan inte säga hur många år han hade varit där, men det behövde utvidgas. Och då hade de en kampanj, hade frågat vad det fanns för folk, och han värvade mig. Jag har egentligen aldrig sökt ett jobb förrän senare. Utan jag har blivit erbjuden det.

Per Lundin: Och du kände Karl Johan Åström under din studietid?

Torsten Bohlin: Ja, vi umgås mycket ihop.

Per Lundin: Så ni har egentligen varit vänner sedan studietiden?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Och du tackade ja på en gång? Eller var det något att fundera över?

Torsten Bohlin: Nej, jag tackade ja med en gång. Dels därför att det gav mig möjlighet att komma åt datorer. Ett av problemen med datorer tidigare var att man kunde få fem minuter på datacentralen på Karlavägen och blev det fel så var man tvungen att vänta någon timme innan man fick en ny seans på fem minuter. Och det var ju irriterande. Så mer datorer ville jag komma åt. Och dels så lät problemen väldigt intressanta, passade rätt mycket med det som jag tyckte om att jobba med.

Per Lundin: Det handlade om processtyrning från första början?

Torsten Bohlin: Ja, processtyrning hade jag inte … Det handlade om processtyrning som jag inte visste någonting om och inte hade några meriter från. Mina kunskaper från Teknis om reglerteknik dög inte mycket till. De hade ingen betydelse. För det här var en reglerteknik som inte liknade den gamla överhuvudtaget. Ämnet var på väg att fullständigt göras om.

Per Lundin: Det var en helt ny sorts reglerteknik?

Torsten Bohlin: Helt ny, jo. Datorer i reglerteknik på industriella processer är något helt annat än den gamla reglertekniken. Så det fanns inte mycket kunskap i världen överhuvudtaget. Utan det var ett pionjärjobb det där och hela syftet med reglertekniken på IBM Nordiska Laboratorier var att lära sig hur man skulle göra när man skulle använda datorer i industrin. På IBM ville de se datorer i industrin också. Och då hade de upptäckt, det fanns ett laboratorium i Amerika som skötte det, att de problemlösningsmetoder som fanns inte alls dög i industrin. Problemen är helt annorlunda. Så de startade ett antal övningsuppgifter, kan vi säga, på IBM Nordiska Laboratorier.

Per Lundin: Och de tilldelades då från USA?

Torsten Bohlin: Jag kan inte säga, du får fråga Cai Kinberg hur de egentligen tilldelades, men en av laboratoriets uppgifter blev processreglering. Det var två processregleringslaboratorier. Ett i San José och ett i Skandinavien. Och för att lära oss det här så började vi med ett antal projekt i samarbete med industrin. Det första var i Sandviken. Och när jag började på laboratoriet här var Åström i Amerika för att lära sig vad de kunde där. Första månaden jag var anställd där, så var det överhuvudtaget ingen som brydde sig om vad jag gjorde. Utan jag fick en dator att använda, vilket var himmelskt, för jag kunde närsomhelst gå in och använda den. Det var en IBM 1401, som var ytterst olämplig för det här ändamålet, men den gick att räkna på.

Per Lundin: Var var det?

Torsten Bohlin: Det var i Vällingby. De hade en fabrik i Vällingby.

Per Lundin: Så du satt ute i Vällingby och jobbade med IBM 1401?

Torsten Bohlin: För mig själv, ja. Och vad jag gjorde var att jag programmerade upp mitt gamla lissarbete på den. Som jag alltså hade gjort för hand. Bara som övningsuppgift. Det var ingen som sade vad jag skulle göra. Och när månaden gått så blev jag flyttad till Sandviken.

Per Lundin: Får jag fråga vad du programmerade lissarbetet i för språk?

Torsten Bohlin: FORTRAN.

Per Lundin: Det var FORTRAN.

Torsten Bohlin: För det satt en FORTRAN-kompilator på den där maskinen.

Per Lundin: Och sedan så flyttade du till Sandviken?

Torsten Bohlin: Jo, Sandviken. Det var ett projekt som direkt gick ut på att korrigera stålsmältor. Alltså rostfritt stål. Problemet var ungefär det här, när man gjorde en stålsmälta satte man till järn och sedan satte man till nickel och krom och diverse andra saker i lämpligt format. Och sedan när man hade smält den där, tog man ett prov på den för att se om det var rätt. Och det var inte rätt alltid, så det skulle korrigeras. Och då skulle man räkna ut hur mycket det skulle korrigeras. Och då sattes jag på den uppgiften. Jag jobbade tillsammans med Cronhjort som var chefen för projektet. Det var en grupp på två igen. IBM hade mycket människor ute i Sandviken på olika uppgifter och det här var en uppgift. Så jag skulle ta Björn Cronhjort till min medarbetare, skulle programmera åt honom. Han ägnade sig åt spektroskopi. Med hjälp av spektroskop så mätte man och det var, samma sätt att man skulle räkna ut hur mycket man skulle sätta till då. Med hjälp av linjärprogrammering gjorde jag programmering i FORTRAN. En maskin som hette 1620, som också var ytterst olämplig för beräkningar, för den var inte binär. Den var decimal. Någon på IBM hade fått för sig att maskinen skulle vara decimal, för folk ville inte veta av binära tal. De hade inte insett att det inte hade med presentationen att göra. Och det var en rolig maskin det. Den var ytterst olämplig för det ändamålet förstås. Som ett exempel kan jag säga att FORTRAN-kompilatorn var en två-pass FORTRAN-kompilator, alltså länkade så det blev ett mellanlager, men det fanns inget trumminne, det fanns inte något långsamt minne överhuvudtaget. Så vi använde hålkort för mellanlager. Det gick så till att man kompilerade programmet som man hade kört in på hålkort och så sedan som mellanläge stansade man ut mellankoden på kartong varje gång. Och sedan matade man in den där kortpacken igen och så kastade man den för det var inte användbart längre. Så vi använde upp en förfärlig massa hålkort. Varje måndag kom det en lastbil med hålkortskartonger som staplades upp längs väggen. Och på slutet av veckan var de slut. Men sedan fick vi ett klart program då och vi kom faktiskt igång med försök med det där. Här satt smältaren [visar med en gest] och sedan gick det en automatisk ledning till analyslaboratoriet.

Per Lundin: Från smältaren?

Torsten Bohlin: Från fabriken. Smältverket. Och sedan så gjordes det prov på det här. Nej, förlåt. Nej, jag kan inte riktigt säga hur det tog sig över. Vi måste ha skickat över ett prov. Den delen var Björns del, den kom jag aldrig ihåg. Sedan från laboratoriet så gick det en ledning ner till datorn, en hemmagjord sak som gick in på kortläsaren. Och så sedan en sladd till … Jo, sedan körde de ut hålkort, stansade hålkort som man matade in i datorn och så räknade mitt program och sedan tillbaks igen. Så gick informationen upp till laboratoriet. Ja, det gick nog elektroniskt också, hemmagjort. Sedan ringde de till smältaren och talade om hur mycket han skulle sätta till. Och försöket tog väl en vecka. Det skulle utvärderas och man fann att smältaren hade slagit maskinen på alla punkter. Inte bara gick det snabbare, det var dessutom så mycket noggrannare än det maskinen hade gjort. Så det blev en läxa. Hur kunde det där gå till? Hur kunde smältaren vara snabbare än datorn? Och hur kunde den vara noggrannare än en dator? Snabbare kan jag

förstå, för smältaren gissade ungefär hur mycket han skulle sätta till, så innan det kom något analysprov, sade han till hjälpsmältaren, ”väg upp 17 kilo av det här”. Han hade en liten egen formel som han använde sig av. Och sedan när resultatet kom, sade han: ”Sätt in det där. Skyffla in.” Och medan den andre höll på och skyfflade sade han, ”stopp”. Så han räknade medan den andre skyfflade. Så det förklarade varför hastigheten var snabbare. Men varför var noggrannheten bättre också? Det här har jag använt som undervisningsexempel senare. Så därför är det intressant. Det visade sig sedan att mätapparaturen mätte fel systematiskt i ett visst kromläge. Och det där visste ju smältaren.

Per Lundin: Vad innebar ett kromläge?

Torsten Bohlin: Alltså en viss mängd krom den satte till, kommer inte ihåg hur många procent det var. Men den mätte fel systematiskt. Och det visste smältaren. För smältaren hade samlat statistik, ”här måste man alltid överkompensera lite”. Men datorn visste inte, laboratoriet visste det inte. Analyslaboratoriet visste det inte.

Per Lundin: Det var ute i Sandviken, analyslaboratoriet?

Torsten Bohlin: Ja. De visste inte det. Systematiskt mätte fel. Så det blev en bra läxa på vad man inte kan använda datorer till. Ibland blev det för mycket krom och nickel. Och vad man skulle då göra? Jo, man var tvungen att späda, det vill säga man var tvungen att sätta dit järn istället. Och det var en förfärligt dyr historia därför att man tillsatte mycket järn då och det var ju alltid besvärligt. Så maskinen räknade snällt ut hur mycket järn man skulle sätta till och smältaren han gjorde som man sade, men när han fick vara för sig själv så gjorde han på något annat sätt. Han tittade i orderförteckningen, såg en annan senare order som hade högre innehåll: ”Jamen, då tar jag den och så spar jag undan den, döper om den, för den [maskinen] kan inte göra helt rätt.” Men det gjorde han. Och på det sättet så lyckades han bättre än vad maskinen gjorde.

Per Lundin: Var det några problem ni lyckades lösa?

Torsten Bohlin: Nej. Och vi sålde inget system heller.

Per Lundin: Till Sandviken?

Torsten Bohlin: Nej.

Per Lundin: Varför inte?

Torsten Bohlin: Det var för dyrt. Maskinen kostade för mycket. ”Off the record”, John-Olof Edström var chef för Sandvikens forskningslaboratorier på den tiden. Han blev senare chef för Stålverk 80 och slutade som professor på KTH. Det ryktades, men därför ska det vara ”off the record”, att orsaken att han var med på det här projektet var att en av hans kollegor på en annan avdelning ville ha en datamaskin. Så han ville ha en också. Och att det var därför det startades, det här projektet, överhuvudtaget.

Per Lundin: För det var så att IBM lokaliserade en maskin uppe i Sandviken då, till fabriken?

Torsten Bohlin: Ja, men Edström ville ha en maskin till sin avdelning för det var någon annan som hade fått maskin till sin avdelning. Det var lite märkvärdigt med datorer på den tiden för det fanns inte många. Och när det här projektet var klart, då startade gruppen, inte min grupp, utan Sandvikenfolket …

Per Lundin: När var projektet klart? Kommer du ihåg det?

Torsten Bohlin: Jag började -65, det tog väl en två år, -66 någon gång.

Per Lundin: Okej. Men just när projektet var klart, så …

Torsten Bohlin: Ja, det fanns många projekt då som pågick där. Men just det här projektet var klart då och det visade sig att det gick inte att få ekonomi i det. Så det blev inget. I varje fall så … Jo, en annan läxa var när vi skulle lämna över systemet. Björn och jag hade skött det där. Och det var en liten apparat, det var primitiv utrustning, den var hemmagjord, så det var lite svårt att sköta det där. Så vi skulle lära ingenjörerna på Sandviken. Då gjorde vi, så att vi körde en veckas test och två personer körde åttatimmarspass. Vi körde åtta timmar tre gånger om dygnet åt gången och det blev lite konstiga arbetstider, men det var meningen att de skulle lära sig, men de var inte intresserade där. Så vi lämnade över till dem och så sedan så fungerade det inte. De hade inte lärt sig det. Då fick vi skulden. De tyckte aldrig riktigt om det och ville inte ha det. ”Off the record”.

Per Lundin: Men då var förklaringen att det var brist på samarbete mellan ingenjörerna på Sandviken och IBM Nordiska Laboratorier?

Torsten Bohlin: Det var en orsak. Den andra orsaken, det var att vi inte kunde påvisa någon vinst. Och att det var för dyrt.

Per Lundin: Pågick det här projektet parallellt med Billerudprojektet?

Torsten Bohlin: Jag kan inte säga när Billerudprojektet startade, men det här projektet i Sandviken startades av Cai Kinberg. Sedan kom Tage Frisk och då satsade han på Billerudprojektet, vilket var samma idé, men mer framgångsrikt. Och bakgrunden till det där var ungefär det att processreglering var rätt exklusivt på den tiden. Jag nämnde visst att den första som hade använt datorer på sina pappersbruk var i Oxford? Universitetsfolket hade eget pappersbruk där nere. Och det här var egentligen den första riktigt kommersiella. Och blev större.

Per Lundin: I Billerud?

Torsten Bohlin: Billerud. Då hade vi fått en 1800, som var en ung maskin som var gjord för processreglering från början. Nej, jag tar tillbaka. Det var fel. Det var inte 1800. Den hette 1710, och 1710 var gamla 1620, där man hade försett den med en del IBM-gjord utrustning, till skillnad från den hemmagjorda vi hade i Sandviken. Men det var samma maskin. Och ett tag innan jag kom dit, så hade folk jobbat med … För det första måste de göra ett operativsystem för det där. Det fanns inget operativsystem för realtidsprogrammering. Så de gjorde det. Ett antal människor. Guiseppe Sangregorio. Så när jag kom dit var en del klart redan, förarbetet var gjort.

Per Lundin: Så det här operativsystemet hade Sangregorio gjort?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Vem var chef för Billerudprojektet, eller ansvarig?

Torsten Bohlin: Olle Alsholm från Billerudsidan. Vad hette IBM-chefen då? Åke Ekström? Jag kan inte säga när Åke kom dit.

Per Lundin: Men han blev chef?

Torsten Bohlin: Han blev chef för projektet. Men när han blev det kan jag inte säga.

Per Lundin: Men du kom dit efter Sandvikenprojektet?

Torsten Bohlin: Ja. Det var liksom ett speciellt projekt. Det var tillsammans med Karl Johan Åström.

Per Lundin: Ni kom dit samtidigt?

Torsten Bohlin: Ja. Då hade Karl Johan kommit tillbaks från Amerika.

Per Lundin: Han var inte med i Sandviken, Karl Johan?

Torsten Bohlin: Nej. Och när han kom tillbaka från Amerika, så bildade han en liten grupp. Han var ny chef då på laboratoriet. Och då höll vi på med ett problem som började dyka upp, nämligen, hur gör man modeller för industriella processer, för processreglering. Något som kallas processidentifiering. Det visade sig att de metoder som fanns i litteraturen inte alls dög till processtyrning. Man gjorde ungefär så här, modeller kallades transferfunktioner på den tiden, överföringsfunktioner och det gjorde de med hjälp av signalanlys. Man hade en signalgenerator och så skickade man in en frekvens och sedan mätte man fasförskjutningen. Och det var precis vad som behövdes för att kunna göra en regulator. Men industrin hade aldrig sett någon frekvens och någon sinus kan man inte göra. Utan det gäller att hitta andra metoder för att få de processmodeller som behövdes för att göra reglering. Och där började Karl Johan och jag på att titta på det där problemet med hjälp av statistik och kom så småningom fram till en ny metod som vi presenterade -65 på en konferens och som fort fick genomslag. Det har blivit standard sedan dess.

Per Lundin: Vad hette den metoden?

Torsten Bohlin: Den hette olika, jag har ett namn på den. Den hette från början … Vad heter den nu då? Jag får komma tillbaka med vad den heter. Men det gick alltså ut på att göra dynamiska ekvationer för industriella processer, där man tog hänsyn till störningar också, för det är mycket störningar på industriella processer. Man måste separera störningar från resultatet av ens styrningar. Och det var det den metoden gjorde. Och dessutom blev den anpassad för digitalt bruk. Den sitter nu som standard på processreglerings … Processidentifieringsmetoder heter de.

Per Lundin: Men det var ni som utvecklade metoden?

Torsten Bohlin: Vi utvecklade metoden, ja.

Per Lundin: Implementerade ni den också i Billerud eller var det andra som gjorde det?

Torsten Bohlin: Nej, det gjorde vi också. Det var eftersom de i Billerud insåg att de behövde sådana där metoder som passade bra, så kom vi dit bägge två tillsammans med en tredje som hette Sture Wennsmark. Vi bildade en liten grupp för att programmera den. Ja, för att programmera styrdelen helt enkelt. Och då gav vi oss på ytviktsstyrning och fukthaltsstyrning. Med den här metoden då. Det fanns andra människor som höll på, men inte precis direkt reglering utan styrning av undantagsfall och styrning av drag på torkpartiet och diverse andra styrmetoder.

Per Lundin: Så det var ett komplex projekt med många olika delar?

Torsten Bohlin: Ja. Fast gruppen var inte så där förfärligt stor, tio personer ungefär.

Per Lundin: Just det. Var alla från IBM Nordiska Laboratorier?

Torsten Bohlin: Jo. Jo. Det där blev lyckat av ett par orsaker. Det ena för att Billeruds ingenjörer också var väldigt intresserade, Olle Alsholm var intresserad och det fanns en del andra också som tog del i detaljerna. Och det gav ett ganska bra försprång så småningom, de var först och störst, och alla andra svenska pappersbruk följde så småningom efter.

Per Lundin: Så det här systemet exporterades eller såldes till andra pappersbruk?

Torsten Bohlin: Nej, inte det här systemet. Inte med 1710. Men sedan så byggde Billerud ut, satte styrningen på 1800, det operativsystemet var bättre utvecklat, på andra processer de hade. De hade flera papperslinjer. Efter det uppstod det en skiljelinje mellan svenska pappersbruk, de som gick på Billeruds idé om att man själv ska ha ingenjörer som är intresserade, ”för då kan vi utveckla själv”, och andra som köpte in kommersiella lösningar. Det hade ju fördelen att det var mycket billigare, det är ganska dyrt att utbilda ingenjörer. De som köpte det, de köpte ett paket, det var för ytskikts- och fukthaltsstyrning, det fanns nästan inget annat, där man köpte en maskin, programmering, allting. Och företagen startade bara på den idén och tog över marknaden.

Per Lundin: Var det amerikanska företag?

Torsten Bohlin: Amerikanska företag. Measurex och Accuray. Och de flesta pappersbruken använde deras standardsystem. Några få hade egna idéer, Billerud bland dem, och det har gått hem. De kunde bygga ut systemet, reglera ett par andra saker än de system som Measurex och Accuray sålde. Så de fick ett mera integrerat system på det sättet, vilket var en fördel.

Per Lundin: Det var det unika med Billerudprojektet, att det var totalintegrerat?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: I samband med utvecklingen på Billerud, var det också där, som med dina studier på KTH, att du utvecklade själv? Eller hur fick ni kunskap om ny teknik och de nya vetenskapliga rönen? Du nämnde att Karl Johan var iväg till USA.

Torsten Bohlin: Ja, han hämtade hem kunskapen om Kalmanreglering, Kalmanstyrning. Det användes inte på Billerud dock. Utan det var en egen metod som var baserad på den här identifieringsmetoden vi hade.

Per Lundin: Som ni hade utvecklat?

Torsten Bohlin: Ja. Därav följde också att vi inte fick tillståndsmodeller av det hela utan vi fick digitala transferfunktioner och då kunde vi inte använda Kalmanmetoder på det där. Inte utan vidare. Men jag lärde mig om Kalmanfiltrering den vägen. För han hämtade hem det från Amerika. Och då kan jag också nämna att Cronhjort, han var min chef på Sandviken, också flyttade över till Amerika för att automatisera en cementfabrik i Clarkesville. Han använde Kalmanmetoder.

Per Lundin: Men han jobbade fortfarande för IBM?

Torsten Bohlin: Jo. De transfererade mycket folk till Amerika och tillbaka igen. Ja, det var två parallella linjer med system som vi överhuvudtaget använt i processtyrningen, och fortfarande använder, och utvecklade på olika sätt då.

Per Lundin: Så den här Kalmanfiltreringen så att säga importerades från USA. Men den modell som ni använde med transferfunktioner?

Torsten Bohlin: Kom härifrån ja.

Per Lundin: Var det du och Karl Johan som hade utvecklat det?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Okej. Så det var egentligen en egenutvecklad metod?

Torsten Bohlin: Jag skulle vilja säga att Karl Johan och jag utvecklade identifieringsmetoden för det. Men sedan metoden för att styra med hjälp av det har ju Karl Johan utvecklat senare vid sin institution.

Per Lundin: Reglerteknikinstitutionen på Lunds Tekniska Högskola?

Torsten Bohlin: Ja, just det. Det var en av de saker som först kom ut därifrån. Var är vi nu? Ska vi ta en paus?

Per Lundin: Det kan vi göra.

[Paus]

Per Lundin: Då är vi tillbaka efter pausen. Det vi pratade om innan var Billerudprojektet och att ni utvecklade en hel själva. Du och Karl Johan utvecklade en speciell metod för processidentifiering. Och det här blev väldigt framgångsrikt och Billerud hade stor glädje av det.

Torsten Bohlin: Ja, de hade glädje av projektet.

Per Lundin: Ja, glädje av projektet.

Torsten Bohlin: De gjorde bra reklam. Vi hade prins Bertil där och chefen för IBM över och en stor affär gjordes av invigningen.

Per Lundin: Och invigningen skedde någon gång -64, -65?

Torsten Bohlin: Nej, det var senare. Det var -65 jag började. -66 om det inte var ännu senare. -66, -67 var det.

Per Lundin: Men då hade Karl Johan gått över till Lund?

Torsten Bohlin: Jo. Ordningsföljen här har jag inte klar för mig riktigt.

Per Lundin: Den kan vi återkomma till. Men det väckte stor uppmärksamhet det här projektet. Ni hade en konferens med flera deltagare?

Torsten Bohlin: Ja. Och där fick man också fick lära sig saker som man inte gjort förut, och det var att reklam och presentation är viktigt. Jag skulle hålla föredrag då. Jag minns att vi reste till Säffle där deras huvudkontor låg och hade en övning på det här. Och chefen var på oss och sade, ”det här duger inte, gå hem och gör om det”.

Per Lundin: Chefen för IBM Nordiska?

Torsten Bohlin: Ja, Tage Frisk. ”Det duger inte, gå hem och gör om det.” Så vi alla reste hem och gjorde om det. Så då insåg jag plötsligt, ”det här var kanske viktigt”. Kanske man skulle lägga ner jobb på det. Det är en historia om det där också. Det fanns nämligen ett system för banbrott. Banbrott inom pappersbruket, det är inte trevligt att se på. Plötsligt går papperet av och det kommer i en förfärlig hastighet och det är blött och plötsligt går papperet av. Och det blir stopp på alla linjer med en gång. Så då gäller det för operatörerna att jobba hårt. De ska alltså slå bort det där papperet från linjen för att det inte ska staplas på golvet. Och sedan ska de sätta dit den igen och det gör de genom att dra en remsa och så petar de runt tills den där remsan går ihop och så ser de till att papperet är där igen. Och där får de verkligen visa vad de går för och en del lyckas och en del lyckas inte. Vi hade ett automatiserat sätt för att hjälpa till med det, nämligen genom att se till att saker som man är tvungen att göra för hand, som att stänga saker och ting, gjordes av maskinen. Och sedan så hände det faktiskt under demonstrationen när alla stod där att papperet gick av. Och det hände inte så ofta. Och då så stod operatörens ära på spel. Så det första han gjorde var att koppla bort det automatiska systemet, det var ingen som visste, ingen talade om det överhuvudtaget. Men sedan så lyckades han slå nytt rekord på att sätta dit den igen och då fick de beröm av chefen överhuvudtaget och alla trodde att det var IBM-systemet som gjorde det.

Per Lundin: Det var en positiv uppmärksamhet. Och det var i samband med den här invigningen? Sedan så upphörde IBM:s satsning på processtyrning. Upphörde ganska plötsligt. I slutet på -67, har jag läst, avslutades Billerudprojektet.

Torsten Bohlin: Ja. Och det berodde på att IBM behövde alla resurser till sitt 360-system. Det berodde också på att de här försöken hade visat att … Visserligen var de lyckade en del, men det lönade sig inte ekonomiskt. Det kostade alldeles för mycket resurser att programmera och att ordna. Överhuvudtaget att bygga upp sådana här system gick inte med gamla beprövade metoder. Det behövdes nytt. Och IBM beslutade att vi lägger tillbaka det här till San José-laboratoriet och använder resurserna här uppe till något annat. Så då avslutades det hos oss.

Per Lundin: Hur reagerade du på när de avslutade det här? Det hade ju ändå varit en väldigt kreativ verksamhet?

Torsten Bohlin: Ja, det gick så till att en dag kom det … Chefen för projektet var Ivan Carter då. Och det kom en dag folk från IBM Amerika och skulle höra vad vi gjorde. Och vi satt en hel dag och förklarade vad vi gjorde och försvarade verksamheten och de från Amerika hörde på. Nästa dag kom Gunnar Wedell [dåvarande chefen för IBM Nordiska Laboratorier] in och sade: ”Hej pojkar, nu ska vi lägga ner.”

Per Lundin: Och då var det slut?

Torsten Bohlin: Då var det slut på det. På det projektet som var på cirka tio man då. Och då skingrades folk förstås. Några gick över till Svenska IBM, jag tror Åke Ekström bland annat. Karl Johan hade ju redan tidigare dragit sig till Lund, Cronhjort åkte hem till

Finland, en till Norge, en del danskar till Danmark och så vidare. Och jag blev kvar som någon sorts ”scientific staff” till chefen, Gunnar Wedell. Och det var en trevlig person, för då fick jag göra vad jag ville. Och en av de saker jag ville var att pröva mina metoder på EEG-signaler. Det visade sig att Zetterberg … Jag hade varit på ett seminarium …

Per Lundin: Förlåt, vad är EEG-signaler?

Torsten Bohlin: EEG, elektroencefalografi. Och det berodde på att i rollen som ”scientific staff” ingick att hålla kontakt med Tekniska högskolan och se vad de gjorde där. Och då var jag på ett seminarium med Zetterberg där någon talade om analyser av EEG-signaler och insåg att det där är ju precis som gjort för mina metoder. Det de använde var gamla primitiva saker. Och då sade jag, ”det här går att göra mycket bättre”. Pratade med Henning Zetterberg. ”Jo, vad bra.” Så då fick vi igång ett samarbete. Jag fick en massa data av honom.

Per Lundin: Han var kvar på FOA då?

Torsten Bohlin: Nej, då var han professor vid Tekniska högskolan.

Per Lundin: På Teknis?

Torsten Bohlin: Teletransmissionsteori. Och han sysslande mycket med brus och koder och sådant. Och eftersom han visste sedan gammalt att jag hade sysslat med brus så började jag jobba på hans problem. Jag fick data därifrån. Fick en del kontakt med en läkare på Karolinska, jag kunde få se EEG-signaler, de hade också en dator där ute.

Per Lundin: Var det en IBM-dator, eller?

Torsten Bohlin: En 1800. Jag hjälpte honom att programmera den med mina nya metoder. Ja, det blev nog rätt lyckat. Det ledde i alla fall senare till att en av hans doktorander doktorerade i det där. Och till och med fick jobb på LO för att undersöka arbetsskador som kommer sig av dålig miljö och sådant.

Per Lundin: Minns du vad han hette, doktoranden?

Torsten Bohlin: Jo. Herulf. Magnus Herulf.

Per Lundin: Du gick då över till en medicinsk tillämpning så att säga, var det något som IBM Nordiska förvaltade och gjorde till en produkt?

Torsten Bohlin: Nej, det var mest mitt eget projekt, därför att jag fick göra vad jag ville, och jag tyckte det var intressant. Någon produkt? Nej. Jag blev intresserad av tillämpningar, visserligen var jag teoretiker från början, men insåg att teori är egentligen inte så förskräckligt intressant. Man gräver mer och mer ner sig i detaljer, kommer längre och längre ifrån verkligheten. Men jag ville vara i skarven, mitt intresse fanns i skarven mellan verklighet och teori. Där finns det så kallade berömda gapet, ”the gap between theory and practice” som det talas om. Jag ville brygga över det gapet. Vilket är ganska bra, för det är inte många som gör det. Jag har till och med sett en liten skämtteckning som är så här, det är en staty av en person, ”till minne av dessa tappra själar som försvann utan ett spår genom att försöka överbrygga klyftan mellan teori och praktik”.

Per Lundin: Ja, det är nog många som har försökt. Men du sysselsatte dig då med den här medicinska tillämpningen ett tag i en ganska fri roll under Gunnar Wedell?

Torsten Bohlin: Jo, sedan så gjorde jag andra projekt med samma metod. Jag vet att jag gjorde ett på ett system för övervakning av fartygsmaskiner för Maersk. Det gällde det här att ”prediktera” saker som kan komma att hända när det är störningar överhuvudtaget. Och en del andra liknande projekt som jag snappade upp på IBM. Tanken var så här, ”här har jag någon rätt generell teori, det skulle vara intressant att se var det klaffar någonstans”. Sedan när jag började på KTH, den gamla professorn, han hade rätt mycket medicinska tillämpningar …

Per Lundin: Förlåt, den gamla professorn?

Torsten Bohlin: Ja, László von Hámos.

Per Lundin: Det var László von Hámos. Det var i regleringsteknik.

Torsten Bohlin: Regleringsteknik, ja. Men han hade en väldig massa doktorander som var kvar där. Han slutade väldigt plötsligt. Han blev sjuk. Och han hade rätt mycket kontakter med Karolinska Institutet och min första uppgift blev egentligen att förse dem med lite uppgifter att lösa. Bland annat var vi över på Karolinska för att diskutera möjligheten till samarbetsprojekt. Jag framförde det här med att det blir bättre EEG-analyser och bättre sätt att överhuvudtaget analysera medicinska signaler för de är mycket brusiga. Och då sade de ungefär så här, ”ja, men man måste inse att våra docenter går alltid före när det gäller att ansöka från Medicinska forskningsrådet”. Och resultatet av det här, om jag nu kommer och säger, ”jag vill ha pengar för att analysera pappersmaskiner, för jag tror att det kommer att kunna användas till medicinska tillämpningar”, så blir det naturligtvis nej från forskningsrådet. Och det är ett problem som vi hade. När det gällde den teoretiska utvecklingen hade Karl Johan lagt beslag på alla pengarna. Så vi var tvungen att gå över till alla möjliga sorters tillämpningar. Och då kom man i viss mån också att sitta mellan stolarna. Så det var problematiskt.

Per Lundin: För då sökte ni från andra forskningsråd?

Torsten Bohlin: Ja. Eftersom jag höll på med mycket papper så låg Träforskningsinstitutet nära. Så det blev en del sådant.

Per Lundin: Om vi går tillbaka lite, jag tänkte bara ställa några frågor om IBM. Hur upplevde du IBM och IBM Nordiska Laboratorier när du började? Du kom från KTH och FOA, relativt akademiska miljöer, till det här stora multinationella företaget. Man talade också om IBM-andan, om en särskilt IBM-kultur. Var det något som du märkte av?

Torsten Bohlin: Nej. Därför att de som satt här var akademiska människor, det var liksom en egen liten enklav. Samtidigt så kunde man tala med de som satt på de avdelningarna. Det var inget problem. Däremot var det naturligtvis ett gap mot försäljarna som hade sina egna idéer om hur saker och ting skulle göras.

Per Lundin: Men det var väl så att Nordiska Laboratorier hörde till den amerikanska utvecklingsorganisationen och var inte direkt kopplat till Svenska IBM?

Torsten Bohlin: Nej, och det mådde vi bra av. Vi låg långt borta också. Det var inte mycket kontroller och inte mycket styrning. Laboratoriecheferna var sådana också att de tyckte folk kunde sköta sig själva. Men det var trevligt. Det var mycket mindre styrning än på universiteten senare. Vilket Jorma Rissanen märkte. Han kom från en fri omgiv-

ning och så var han tvungen att underordna sig Linköpings högskola, det trivdes han inte alls med. Han stod inte ut med det helt enkelt. Det var för bundet.

Per Lundin: Så ni hade ingenting av månadsrapportering och liknande?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Det hade ni.

Torsten Bohlin: Jo, dessutom så upptäckte vi att det var ganska bra. För man fick skriva ner för sitt eget bruk en liten dagbok. Karl Johan hade en egen uppfinning som jag måste nämna här, han slutade ett projekt med att han sade, ”phase two now concluded, phase three started”. Och när han hade projektet så delade han in det i faser. Och det kunde hålla på i hur många faser som helst.

Per Lundin: Och så fick han det att gå framåt på det sättet?

Torsten Bohlin: Ja. Men överhuvudtaget var det lite nyttigt att skriva ner vad man hade gjort. Det var inget problem.

Per Lundin: Var det samarbete eller utbyte med de andra utvecklingslaboratorierna i Europa?

Torsten Bohlin: Nja. Det var inte ofta det var folk som kom hit. Det var genom att man skickade dit någon som jobbade där ett tag och kom tillbaka igen. Jag skulle egentligen ha varit … Jag kom aldrig över till Amerika på IBM. Jag var på väg tre gånger, men första gången så ville jag inte åka dit, för jag höll på med något jag tyckte var intressantare. Och andra gången så var det någon som snöt jobbet framför mig. En brasilianare. Tredje gången så insåg jag att det här är nog en sak man inte borde hoppa på, jag skulle bli ”liason officer”.

Per Lundin: Vad innebar det?

Torsten Bohlin: Det betyder att man överhuvudtaget skulle vara en som … Ja, risken att hamna emellan två laboratorier med olika åsikter och bli … Jag var rädd för det. Så jag tackade nej den gången också.

Per Lundin: Så blev du kvar på nordiska?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Men då jobbade du kvar. Den här Billerudsatsningen avslutades ungefär -67, sedan så gick du över och arbetade med medicinska tillämpningar. Varför valde du att sluta på IBM?

Torsten Bohlin: Ja, dels var det förvissningen om att jag var tvungen att sadla om helt och hållet. Jag hade lärt upp mig på processreglering. Om det togs bort från laboratoriet helt och hållet, så insåg jag att det förr eller senare … Visserligen kunde jag bli kvar ett tag som ”scientific staff”, men det kunde man inte hålla på med hur länge som helst. Så antingen måste jag sadla om, eller också söka mig till en ställning där jag kunde använda de kunskaperna. Och jag var nära på att sadla om ett tag. Det visade sig att en av de uppgifter som laboratoriet fick var sortering. Det låter inte speciellt roligt. Men 25 procent av all datakraft gick åt till sortering på den tiden.

Per Lundin: Det var sorteringsalgoritmer?

Torsten Bohlin: Ja. Och det var riktigt intressant faktiskt. Det kunde ha blivit, det hade ju inte varit lika intressant som processreglering, men det är det här: ”Ska jag börja om från början, från ruta ett, och lära mig något nytt? Eller ska jag ska jag söka mig till det jag kan?” Och så kom den här tjänsten.

Per Lundin: Den här tjänsten i Linköping?

Torsten Bohlin: Jo, först det. Och KTH strax efter.

Per Lundin: Just det. Och det var då du beslutade att för gott gå tillbaka till den akademiska banan? Du hade försvarat din licentiatexamen -65 och det var samtidigt som du jobbade på IBM?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Licentiatarbetet hade ingenting att göra med ditt arbete på IBM?

Torsten Bohlin: Ingenting att göra med det och de var inte intresserade överhuvudtaget.

Per Lundin: Var det någonting du gjorde då på kvällar och helger, eller?

Torsten Bohlin: Ja, det kunde jag till med jobba med på dagtid. Det var egentligen inte så många som hade koll på vad man gjorde.

Per Lundin: Nej. Men du avslutade det i alla fall?

Torsten Bohlin: Ja. Mest för att man måste ju avsluta saker och ting.

Per Lundin: Mm. Och då fick du den här tjänsten i Linköping i slutet på -71. Du var bara där i tre månader. Sedan fick du en tjänst på KTH. Och det var Lászlo von Hámos tjänst?

Torsten Bohlin: Jag efterträdde Hámos, ja.

Per Lundin: Och då var det en professur i regleringsteknik?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Men gjorde du om den till reglerteknik?

Torsten Bohlin: Nej, den som lyste ut den bytte namn till reglerteknik. Vilket de fick skäll för. Universitetskanslerämbetet sade: ”Så där får man inte göra, det begriper ni väl?” De hade alltså inte själva sanktionerat det nya namnet. Men det var ingen som brydde sig om det. Men ämnet bytte namn efteråt. Speciellt stod det i utlysningen att, ”på grund därav, så är det en merit att han en erfarenhet av modern reglerteknik”. Och modern reglerteknik bildades, begreppet bildades, då. Kring cirka -68 eller något sådant där började man tala om modern reglerteknik. Och det betydde datorer och det betydde Kalmanfiltrering, men det betydde framförallt datorer.

Per Lundin: Och det var egentligen bara forskare från IBM Nordiska Laboratorier som hade erfarenhet av det i Skandinavien?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Var det då också så att alla sökande till professuren var dina kollegor från IBM Nordiska?

Torsten Bohlin: Nej.

Per Lundin: Det var det inte?

Torsten Bohlin: Nej. Det var några från Chalmers också. Det var sex sökande tror jag. Och jag var den enda från Nordiska Laboratorier som sökte. Nej, men jag var den enda som hade lite erfarenhet av praktiken med det.

Per Lundin: Mm. Så du blev placerad i första rummet?

Torsten Bohlin: Jo. Nja. Jag kom i andra förslagsrummet först. Men sedan ändrade man beslutet på LiTH. Man hade en grupp som visst hade lite andra åsikter om vad som var meriterande.

Per Lundin: Just det. Tillsättningsnämnd.

Torsten Bohlin: Tillsättningsnämnden, ja.

Per Lundin: Och då kom du till KTH och började där. Vad tog du med dig från dina tidigare arbeten och framförallt från IBM Nordiska Laboratorier till KTH?

Torsten Bohlin: Jo, jag försökte ju. När jag kom till KTH så hade de en processdator i källaren, en PDP, PDP-7, tror jag. En av de tidiga. Och det fanns inget operativsystem på den, utan man gjorde sitt eget operativsystem. Och det var den enda som var kvar i Skandinavien när jag kom dit. Vilket var lite tråkigt för leverantören, för han måste hålla en montör i Skandinavien bara för denna enda dator. Så det första vi försökte göra var att skaffa en modernare dator. Och försökte utnyttja mina kontakter på IBM för att delvis finansiera den. Men framförallt så måste jag finansiera en del doktoranduppgifter. Så ett tag så reste jag kring i Sverige och försökte etablera en del kontakter med industri som kunde ha trevliga uppgifter och svårigheten med det kan belysas med ett citat som jag kommer ihåg. Jag var över till Smedjebacken, ett stålverk, och föreslog att placera en doktorand där för att lösa en del reglerproblem de hade.

Per Lundin: Vilket företag?

Torsten Bohlin: Smedjebacken. Det heter Smedjebacken faktiskt. Och de lyssnade på mig och var misstänksamma. Till slut var det en som sade så här: ”Doktorander, vad kan de göra för konster då?” Överhuvudtaget åsikten om doktorander på den tiden i industrin, ”det är något folk som inte vill göra något riktigt jobb”. Att jag försökte placera doktorander där sågs inte med blida ögon precis. Det var svårt.

Per Lundin: Så de fick stanna på institutionen?

Torsten Bohlin: Ja, det var … ”Jo, för det första så är de intresserade av att göra ett bra jobb, annars får de inte examen och det är jag som beslutar om det är ett bra jobb och när jobbet är gjort så försvinner de härifrån och ni slipper dras med dem.” Men det bet inte tillräckligt mycket. På andra ställen gick det lite bättre, men överhuvudtaget var det svårt med … Några lyckades jag placera, men det var kärvt.

Per Lundin: Fick du lös någon dator med hjälp av dina gamla kontakter?

Torsten Bohlin: Nej. Nej, det visade sig vara … De hade ett problem, det var alldeles för dyra minnen. Den där processdatorn som IBM hade då hade väldigt litet minne. 1800 hade vi inte råd med, det var en mindre. Laboratoriet gjorde också en del egna datorer, men det här var inte den. Men minnet var alldeles för dyrt. Så det var ingen ekonomi i det där. Så vi satsade på PDP-11 istället.

Per Lundin: Och det var en uppdaterad variant av PDP-7?

Torsten Bohlin: Jo. Men den var mycket bättre. Den var populär. Den blev den vanligaste processdatorn överhuvudtaget. Så det var ett bra köp. Vi köpte in en till, en begagnad. Samtidigt så insåg de på KTH att datorer var någonting, så vi använde den i laboratoriet, till labbuppgifter. Och då kom jag i kontakt med vårt första riktiga operativsystem, RSX-11M, som var ett fullständigt operativsystem. Mycket komplicerat. Det kunde göra allt, men var mycket svårt att programmera och man har liksom gått ifrån det. Det är inte så man bygger ihop processdatorer numera.

Per Lundin: Det var trögt att placera ut doktorander som industridoktorander. Var det likaledes svårt att träffa samarbete med industrin, från institutionens sida?

Torsten Bohlin: Ja, det här var den typ av samarbete som det överhuvudtaget var idé att ha. Problemet var att placera doktorander och får man inte placera dem där, så är det inte mycket idé att ha något samarbete på något annat sätt heller. Samarbete, det går väl bra att få ord som samarbete. Alla är välvilliga och tycker det är intressant att samarbeta. Men sedan ska det göras något konkret också. Och då brukar intresset svalna.

Per Lundin: Och du hade inte så stor hjälp av dina gamla kontakter på IBM Nordiska Laboratorier?

Torsten Bohlin: Nej, de höll inte på med sådant där.

Per Lundin: Men de som sysslade med modern reglerteknik där, de blev snarare konkurrenter då?

Torsten Bohlin: Ja.

Per Lundin: Och det var Karl Johan Åström bland annat?

Torsten Bohlin: Framförallt.

Per Lundin: För de andra gick till andra nordiska länder?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Cronhjort gick till Finland. En gick till Norge.

Torsten Bohlin: Ja, men han var inte … Nej, men det var framförallt Karl Johan Åström. För det projekt jag fick det handlade om sådana saker som gick via Träforskningsinstitutet och andra. Vi höll på med tvärstyrning på pappersmaskiner och diverse andra saker. Och en del gick på … Vi höll på med sådana saker som jästtillväxt, stålhärdning, värmebehandling av stål. Och diverse mindre saker. Till exempel Stockholms Elverk höll på med att göra prognos av elbehovet. De fick en prognosmakare, vilket de

behövde för att kunna planera. Sedan en del medicinska också. Men målet, ramen för verksamheten, var tillämpningar. Och idén är: Så många olika typer som möjligt och skaffa erfarenhet av olika sorters problem. Så man vet hur man skall göra design för mer och mer allmänna metoder.

Per Lundin: Just det.

Torsten Bohlin: Och det har varit riktlinjen ända tills nu.

Per Lundin: Var det en framgångsrik linje?

Torsten Bohlin: Den var inte framgångsrik. Den är för svårarbetad. Däremot är den framgångsrik genom att lära sig saker. Och jag har haft nytta av det. Till exempel processreglering, det visade sig så småningom att den metoden som utvecklades inte duger alltid. Den måste byggas ut till olinjära … Och det har jag hållit på med. Det första projektet som fick luft under vingarna tror jag kallades för ”grey-box modelling”, det vill säga skaffa modeller för processer där man vet en del, men inte allt. De metoder som fanns förut, man vet ingenting eller man vet allt i förväg. Och däremellan finns ingenting och däremellan ligger processindustrin. Men jag hade inriktat hela forskningen på den delen. Och det har gett rätt bra resultat. Jag fick ge ut en bok förra året som sammanfattar allt det här och de skriver så här om boken att detta är den andra bok överhuvudtaget som har skrivits om detta viktiga område som omfattar 70–80 procent av all kostnad i processreglering som ingen har skrivit om förut. Därför att ingen har hållit på med det här. Så på sätt och vis har den gett frukt. Men inga pengar.

Per Lundin: Nej. Men har de här metoderna nått ut till industrin? Till processindustrin?

Torsten Bohlin: Ja, det är fortfarande problemet. De gamla har nått ut för de sitter i paket och används lite överallt. De nya metoderna har inte nått ut ännu. Inte för att de inte behövs, men därför att det tar en förskräcklig tid. Det tar en generation att överhuvudtaget arbeta in nya metoder. Tror jag. Jag är inte den första som har försökt mig på sådana här metoder. I Norge kom de ut, det finns en industri som heter CAMO, som kommer från tekniska högskolan i Trondheim, som också är inne på samma idé, nämligen pröva lite modernare metoder för ”grey-box identification” och som kommit i något paket och de var fullkomligt osäljbara. Jag pratade med en försäljare i Sverige och han sade: ”När man ska sälja någonting så ska det gå fort. Det ska gå att plugga in direkt och sedan ska det fungera. Man ska inte behöva göra någonting.” Och det går inte att jobba på det här sättet, om det är hjälpmedel för utveckling. Lennart Ljung i Linköping sade ungefär så här, ”om ett program tar mer än 30 minuter, 30 sekunder, att lära sig, kommer folk inte att använda det”. Så nej, det har inte spritts. Två. Ja, det löser en massa problem, det vet folk som insett det här och har konferenser om det här och det finns att söka på Internet och folk vet om det. Men folk har inte tid.

Per Lundin: Men om vi går tillbaks till IBM Nordiska Laboratorier, så verkar det ha fungerat som en grogrund för den moderna reglertekniken i Sverige?

Torsten Bohlin: Jo.

Per Lundin: Eller i hela Skandinavien också?

Torsten Bohlin: Och faktiskt märks det också i världen. Framförallt Karl Johan har en enorm status. Och hans lärjunge, Lennart Ljung, ännu högre för han är vice president för hela IFAC.

Per Lundin: Och IFAC är?

Torsten Bohlin: IFAC är organisationen för reglerteknik överhuvudtaget. Processreglering. Jätteorganisation. Och han har en förskräcklig massa priser och sådant. Skandinaviens reglerteknik står högt i världen.

Per Lundin: Och om du vågar dig på en förklaring. Varför det är så?

Torsten Bohlin: Ja, dels är det Karl Johan Åström som är en rätt märkvärdig person, och dels är det IBM Nordiska Laboratorier där vi lärde oss saker och ting.

Per Lundin: Hur lockade IBM Nordiska Laboratorier till sig de här många olika begåvningarna inom det här området? Du blev handplockad av Karl Johan Åström.

Torsten Bohlin: Jo. Och hur kom Karl-Johan Åström dit då? Jag vet att Philips försökte locka både Karl Johan och mig. Det går ryktesvägen. Orsaken att Philips försökte locka honom var att Philips hade haft ett projekt ihop med … Ja, han lissade på Teknis, så höll han på med ett projekt som sedan Philips tog över. Så de visste vad han var för en. Ja, det gick ryktesvägen. Det var inte organiserat och man blev handplockad. Det lystes inte ut någonting, utan de frågade. Ja, de ringde mig ibland. När man hade en bra elev ringde de mig ibland och frågade: ”Den där har vi fått kontakt med. Vad är det för en person?” Och det var ännu mer så förr än nu.

Per Lundin: På grund av att den här världen var mindre?

Torsten Bohlin: Jo. Jo. Om man fick kontakt med någon var det en slump. Det berodde på vad man råkade syssla med. Det kanske fortfarande fungerar så.

Per Lundin: Okej. Men jag får ta och tacka för den här intervjun.