Karl Johan Åström

En intervju av Per Lundin

3 oktober 2007

Intervju 3

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:

Karl Johan Åström, intervju från 2007 av Per Lundin, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, Stockholm.

Nyckelord: adaptiv reglering, Billerud, FOA, IBM, IBM 1070, IBM Nordiska Laboratorier, KTH, LTH, processidentifiering, processreglering, reglerteknik.

Abstract

This interview with Karl Johan Åström was conducted at Lund Institute of Technology (LTH) in Lund by Per Lundin on 3 October 2007. It dealt with Åström's studies in engineering physics at the Royal Institute of Technology (KTH) during the 1950s. At KTH he became involved in a joint project together with the Swedish Defence Research Institute (FOA) as well as the industry on missile guidance and inertial navigation. The project aroused his interest for control theory. Åström joined IBM Nordic Laboratories in the beginning of the 1960s and visited IBM's laboratories in Yorktown Heights and San José. He developed methods for computerized process control which were tested on a paper mill owned by the company Billerud. Åström left IBM Nordic Laboratories in the mid-60s for a chair in automatic control at LTH. In the interview he gave an account of the build-up of the department and its early ventures in control and computing. Åström decided at an early stage that the department should have the industry as its "laboratory" and it collaborated with several Swedish companies. In the interview Åström also touched upon the importance of international organizations, and in particular the International Federation of Automatic Control (IFAC).

Informant: Karl Johan Åström
Intervjuare: Per Lundin
Tid: 3 oktober 2007
Plats: Lund

Per Lundin: Jag heter Per Lundin och jag sitter här på Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för reglerteknik, med Karl-Johan Åström som är professor emeritus i reglerteknik. Och vi ska prata om hans erfarenheter. Du är född 1934 i Östersundstrakten …

Karl Johan Åström: Ja, jag bodde i Östersund. Jag växte upp där.

Per Lundin: Du växte upp där. Var det i staden eller?

Karl Johan Åström: Ja, just det. Jag bodde på något som hette Litsvägen 19 noga räknat, så det var mitt i staden. Inte mitt i stan, det var i utkanten av stan.

Per Lundin: Just det. Vad jobbade dina föräldrar med?

Karl Johan Åström: Pappa var målare och mamma var hemmafru. Sedan jobbade hon lite extra ibland med olika saker.

Per Lundin: När väcktes ditt intresse för teknik eller för naturvetenskap? Var det någon speciell händelse eller någon person som …?

Karl Johan Åström: Jag hade ju väldigt lätt för mig i skolan. Men framför allt i gymnasiet så hade vi en matematiklärare som hette Gert Wigforss, han var släkt med gamla finansministern. Han var alltså en jättebra matematiklärare. Så då blev jag riktigt intresserad av matematik. Fysik och sånt hade jag alltid varit intresserad av. Vi bodde i en villa där det bodde tre familjer och en kille som bodde där hade en radioverkstad. Och där jobbade jag rätt mycket extra, på hans radioverkstad. Jag började att göra det redan i realskolan. Han hade Hermodskurser i fysik och matte som jag fick låna. Och sedan gjorde han väldigt avancerade grejer. Han skötte all elektrisk utrustning på lasarettet. Han lagade saker som röntgenutrustning. Han lagade även radioutrustning till försvaret. Och det där fick jag hänga med på, på ett hörn så att säga.

Per Lundin: Och det var på fritiden?

Karl Johan Åström: Ja, det var på fritiden. Sen i gymnasiet jobbade jag extra åt honom, både på somrar och under skoltid. Sen så funderade jag på vad jag ville göra. Jag funderade både på att läsa naturvetenskap eller gå på Tekniska högskolan. Men sen upptäckte jag att Teknisk fysik var svårast att komma in på, och då tänkte jag att det måste vara en bra utbildning.

Per Lundin: Det var lockande att det var den svåraste?

Karl Johan Åström: Ja, precis. Det var svårt. Det var inte lätt att komma in. De tog ju bara in en så där 10–20 stycken varje år. Det var hård konkurrens. Då tänkte jag att det här måste vara en bra utbildning. Så på den vägen var det.

Per Lundin: Och du flyttade ner till Stockholm?

Karl Johan Åström: Ja, just det. Jag gjorde militärtjänst på Sjökrigsskolan. Så jag var ju i Stockholm första gången då jag gjorde militärtjänstgöringen på Sjökrigsskolan. Jag var värnpliktig maringenjör. Och sen flyttade jag ner till Stockholm. Jag skaffade ett hyresrum till att börja med på Karlavägen. Och så började jag på Teknis.

Per Lundin: Och det var 1952?

Karl Johan Åström: -53.

Per Lundin: Och just Teknisk fysik … Framför allt för att det var det svåraste? Eller?

Karl Johan Åström: Det också. Jag har ju alltid haft väldigt svårt att snäva in mig, så det var den utbildningen som var i särklass bredast. Jämförde man med att läsa matte på universitetet, så var det ju en mycket bredare utbildning och jag tyckte det var väldigt skojigt.

Per Lundin: Hur var undervisningen på Teknis?

Karl Johan Åström: Den var både bra och dålig. Alla föreläsningar gjordes av professorer. Och en del var ju väldigt bra. Men sen andra kommer jag ihåg … Jag tror det var speciellt Lamek Hulthén, han började undervisa, jag tror det var nästan första terminen tillämpad matematik, och det tog inte lång tid förrän tensorer dök upp på tavlan. Och då satt vi där och bara gapade. Men sen blev det roligt. Vi var ju sådan liten grupp. Jag tror vi var 20 stycken när vi började och sen ganska snart så blev vi 13. Ingemar Dahlstrand, som du nämnde, han började hos oss. Han glänste ju som en stjärna för han hade ju en fil.kand. Så han var en verklig stjärna, men den stjärnan falnade ganska snabbt. Vi var ett väldigt bra kamratgäng. Och alla hade i princip varit duktigast i skolan och då ville man mörka att man hade jobbigt. Men vi jobbade som sören. Sen så småningom lärde man känna varandra, det gick ganska fort, så efter någon termin visste alla vad det var frågan om. Jag hade många bra kurskamrater. Janne Carlsson, som sen blev rektor på KTH, var en av dem. En annan som jag hade mycket att göra med var en kille som hette Gunnar Odenram, som gick direktörsvägen sen. Vi gjorde alla fysiklabbar ihop. Torsten Bohlin var också en kurskamrat. Och en annan kille som hette Svante Jahnberg fanns också med. Så det var några stycken som jag jobbade mycket ihop med.

Per Lundin: Var det vanligt att man gick samman som studenter och jobbade ihop?

Karl Johan Åström: Jo, man gjorde ju labbar ihop. Och vi hade väldigt mycket labbar alltså. Jag tror vi hade 140 fysiklabbar eller nåt sånt och man jobbade två och två för att göra det. Och sen satt vi ofta och snackade, och det var inte någon konkurrensstämning, utan jag tycker det var en väldigt positiv stämning. Vi hade också bra assistenter. Jag kommer ihåg speciellt Germund Dahlquist, han var assistent i tillämpad matematik. En annan professor jag kommer ihåg är Carl Gustaf Esseen i matematisk fysik. Han var så jätteblyg, så han kröp längs tavlan när han skulle föreläsa, men han hade ju fantastiskt fina kurser. Och Göran Borg i matematik var väldigt bra. Hans Rådström figurerade i flera olika kurser och var också väldigt duktig.

Per Lundin: Du nämnde Germund Dahlquist som forskningsassistent. Hade ni någon utbildning i programmering?

Karl Johan Åström: Nej, det hade vi inte. Vi hade något som hette tillämpad matematik 1, 2 och 3. Det var väsentligen numerisk analys. Programmering förekom ju inte alls på

den tiden. Vi visste att BESK fanns, och vi var väldigt sugna på att komma åt och köra på BESK-tid. Det kan jag återkomma till senare.

Per Lundin: Så tillämpad matematik var numerisk analys. Men då räknade ni för hand?

Karl Johan Åström: Vi räknade med räknesnurror.

Per Lundin: Räknesnurror?

Karl Johan Åström: Det var Facit. En del vevade man, andra var de här som satte igång att köra.

Per Lundin: Vad hade ni för typ av litteratur? Var det kompendier?

Karl Johan Åström: Nej. Det fanns kompendier i vissa ämnen. I vissa ämnen fanns det böcker. Faxén i mekanik skrev böcker. Och Erik Hallén i teoretisk elektricitetslära skrev egna böcker. Men för övrigt i matematik så rekommenderade de ofta engelsk eller fransk litteratur. I matematisk analys läste vi de La Vallée Poussins *Cours d'analyse infinitésimale*. Så vi läste ofta andra böcker. Sen i tillämpade ämnen så florerade kompendier. I radioteknik och sånt fanns det kompendier i olika schatteringar.

Per Lundin: Jag tänkte komma in lite kort på reglertekniken som sen blev din stora paradgren. Var det något du blev bekant med under utbildningen?

Karl Johan Åström: Ja, det fanns en kurs i reglerteknik. Det var en biträdande lärare som hette Lászlo von Hámos som kom ifrån Flygförvaltningen, Robotvapenbyrån på Flygförvaltningen, som hade en kurs i reglerteknik. Hans föreläsningar var inte särdeles bra, men vi hade en assistent som hette Bengt Sjöberg, som sedermera hamnade på Saab, som var en jättebra assistent. Så var det en annan assistent som hette Attebo som kom från processindustrin, men Sjöberg var en väldigt bra kille. Men jag tänkte inte så jättemycket på reglerteknik då när jag gick och läste.

Per Lundin: Det var ingenting som väckte ditt intresse då?

Karl Johan Åström: Nej, jag tyckte det var kul. Men genom att undervisningssituationen var så pass dålig som den var, så var det inte det som man tänkte satsa på.

Per Lundin: Vad var det som lockade dig mest?

Karl Johan Åström: Det som lockade mest var faktiskt tillämpad elektronik. Hannes Alfvéns institution. Han var nog den mest briljanta föreläsare jag nånsin råkat ut för. Och kunde verkligen konsten att entusiasmera folk. Så jag tänkte faktiskt disputera där. För att förbereda mig så jobbade jag i England på Edwards High Vacuum Company en sommar plus några månader till.

Per Lundin: Vad var det för företag?

Karl Johan Åström: De tillverkade vakuumpumpar och vakummätutrustning, för det visste jag att man måste kunna som experimentell fysiker. Jag tror jag gjorde det där nån gång mellan ettan och tvåan, eller tvåan och trean, eller nåt sånt.

Per Lundin: Var det på Hannes Alfvéns inrådan?

Karl Johan Åström: Nej, det gjorde jag själv. Jag tyckte liksom det var en bra grej att göra. Men sen flyttade han till USA. Och då var det Lehnert som tog över. Han höll på med sådan här fusionsforskning. Och det trodde jag inte på.

[paus i inspelning]

Per Lundin: Okej. Men du var intresserad av just Alfvéns ämne, men sen så lämnade han Sverige?

Karl Johan Åström: Och då var jag liksom lite vilsen och undrade vad jag skulle göra, och då fick jag kontakt med Bengt Joel Andersson i hydromekanik. Han var den stora faran att ha som opponent på en avhandling. Duktig kille, men mycket krävande. Han hade diverse medicinska projekt för sig. Han jobbade med läkare på olika håll och kanter, så medan jag gick och funderade på vad jag skulle göra för nånting, jobbade jag med lite medicinska projekt av olika slag. På Södersjukhuset gjorde vi experiment och vi räknade lite grann på … Jag gjorde ett examensarbete som handlade om droppar och bubblor som var handlett av Bengt Joel. Och det var inspirerat av de här medicinska problemen. I den vevan så dök det här med tröghetsnavigeringen upp. Bengt Joel hade ju ganska mycket extern verksamhet, han var bland annat sakkunnig till advokater som hade trafikolycksmål. Och sen hade han också mycket kontakt med försvaret. Och då dök den här idén upp att man skulle bilda en grupp för att titta på tröghetsnavigering. Det var både för de svenska flygplanen och de svenska missilerna. FOA hade inte tillräcklig kompetens. Jag vet inte exakt hur turerna gick, men man bildade en grupp som skulle ta itu med det här. Så det var ett antal professorer, Bengt Joel var en av dem. Och så var det en kille på LKB-produkter som hette Gotthard Gustafsson. Sen var Philips med. AGA var med. FOA var med, fast det var finansierat av Flygförvaltningen. Och Bengt Joel skulle hålla i det här på Teknis-sidan, och då frågade han mig om jag ville vara med i det här tillsammans med Svante Jahnberg, som var kurskompis. Och vi tyckte det här var jättekul, det var ju helt ny teknik. Och sen tog de också över folk från MIT. Så Draper, Charles Draper, han var över i Sverige för att hjälpa till, och jag var själv …

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

Karl Johan Åström: Jag tror att det kan ha varit så tidigt som -55. Nån gång mellan -55 och -57 tror jag det var.

Per Lundin: För han var ju väletablerad …

Karl Johan Åström: Ja, han var otroligt etablerad. Han hade det där som hette Instrumentation Lab på MIT, som faktiskt byggde navigationsutrustningarna för amerikanska missiler och ubåtar och hela faderullan.

Per Lundin: Hur lyckades ni få över honom hit?

Karl Johan Åström: Det skedde nog genom kontakter med Flygförvaltningen. Jag tror att det var kontakter på väldigt hög nivå. Jag tror inte att Draper skulle ha kommit dit om det inte var ”clearat” på väldigt hög nivå. Jag hade själv lyckan att vara Drapers guide när han var här. Så var det en annan av hans yngre medarbetare som hette Winston Markey som kom över och var här i längre tider med oss. Jag kommer inte ihåg hur länge, men

jag tror han var över flera gånger och hjälpte till. Och det var då som jag verkligen började bli intresserad. För det första var det ju väldigt brett att göra det här. Och sen för det andra gick det upp en talgdank för mig att reglerteknik var väldigt intressant. Så vi satte igång att läsa det ordentligt.

Per Lundin: Och det var under din tid på tröghetsnavigeringsgruppen?

Karl Johan Åström: Ja, precis.

Per Lundin: Var du anställd då av FOA?

Karl Johan Åström: Nej, jag var anställd som assistent på KTH. KTH hade uppdrag från FOA, så jag var formellt anställd på KTH.

Per Lundin: Vilken instutition?

Karl Johan Åström: Det var hydromekanik.

Per Lundin: Det var Bengt Joel Andersson.

Karl Johan Åström: Ja, Bengt Joel Andersson. Och skälet till att de plockade upp oss var att de trodde att de behövde folk som kunde tillämpad matematik och sånt. Och sen fick vi också tillgång till BESK, det var en annan sån där starkt bevekelsegrund för oss, för man såg det här med datorer, det var något viktigt som kom. Det fanns ju inga kurser i det, utan det fick man … Det fanns lite kurser runt Matematikmaskinnämnden. Och där nere fick man gå ner och köra själv. Man hade sina egna remsor.

Per Lundin: Jaha, så ni kunde bara gå ner och …?

Karl Johan Åström: Vad man gjorde var att man bokade tid. Och sen programmerade vi maskinkod, så våra remsor var skrivna i maskinkod. När det var ens tid, då gick man in. Maskinen var på. Och sedan så stoppade man in sina remsor och körde. Och började det tjuta i högtalarna var något fel. Då stängde man av omedelbart och nästa man fick komma in. Så man satt i en väntkö utanför. Och det blev ofta spilltider och såna där saker.

Per Lundin: Men ni fick alltså köra själva?

Karl Johan Åström: Vi körde själva. Och vi programmerade maskinkod. Kom man dit först på morgonen fick man ”checka”, man fick gå in och så fick man höja alla spänningar. Det var någon ingenjör där som skötte det, men man fick hjälpa till. Man höjde alla spänningar till alla elektronrör. Sänkte man dem sen fick man ut vilka rör som var trasiga, och så bytte man ut dem.

Per Lundin: Just det. Så det var första proceduren varje dag?

Karl Johan Åström: Ja, just det. Sen kommer jag också ihåg att man byggde om maskinerna. Jag kommer så väl ihåg man fick något på den tiden som hette ”wheelerhopp”. Det var ”jump to subroutine”. Då kunde man plötsligt, om man hade fel i programmen … Jag tror det var stoppkod och då var det hål på alla rutor. Men det här ”jump to subroutine”, jag kommer ihåg direkt, då var det hål på nästan alla rutor så man kunde alltid

klämma in ett ”jump to subroutine”. Och sen så hade man en subrutin som gjorde korrektionen och så hoppade man tillbaka igen. Och det var ju en stor välsignelse.

Per Lundin: Det var Germund Dahlquist som hade hittat det i en tidskrift och introducerat det vid Matematikmaskinnämnden, det här wheelerhoppet.

Karl Johan Åström: Ja, jag kommer inte ihåg exakt hur det kom in, men det är mycket möjligt.

Per Lundin: Och det var ju ett stort framsteg.

Karl Johan Åström: Det var ett jätteframsteg. Speciellt för dem som körde det. Istället för att göra om hela remsor som man gjorde förut, så kunde man bara ”toucha” på. Och sedan då när man hade kört ett tag och fått många korrektionsremsor, ja, då gjorde man om alltihop.

Per Lundin: Men det var din första kontakt med datorer?

Karl Johan Åström: Det var min första kontakt med datorer.

Per Lundin: Och det gav mersmak?

Karl Johan Åström: Javisst. Och Svante och jag jobbade ihop med det, och det var väldigt bra att vara två stycken när man höll på att göra de här programmen. Vi räknade på robotar som man skulle skjuta upp och se hur långt de gick och såna där saker.

Per Lundin: Kan du berätta lite mer om problemen? Handlade det bara om robotbanor?

Karl Johan Åström: Tröghetsnavigering var ju väldigt mycket. Men vad vi räknade mest på var såna här missilbanor, för att se hur de skulle gå. Däremot att tänka sig att simulera de här navigeringssystemen, det fanns det inte en chans i världen att göra. För att det var alldeles för … Räkna robotbanor är ju relativt problemfritt. Men däremot att simulera reglersystem, det fanns det ju inte en chans till.

Per Lundin: Det var alltså ett rent teoretiskt arbete?

Karl Johan Åström: Ja, det var det. Vi gjorde en väldigt kul grej med det här, för i den här gruppen så fick man kontakt med industrin, och det hamnade på den änden att vi jobbade ganska mycket med Philips. Både Philips och AGA.

Per Lundin: Hur kom det sig att ni jobbade med Philips?

Karl Johan Åström: Jo, det kom sig därutav att när man bildade den här gruppen så sade man, ”det ska vara akademiker, det ska vara FOA-folk och så ska det finnas industrirepresentanter”. Så det låg i konstruktionen. Det var möten där man träffades och pratade. Och jag fick ett väldigt bra samarbete med en kille på Philips som hette Hector. Och det var då vi uppfann en ny princip för tröghetsnavigering som vi patenterade. Idén var den här. För att göra tröghetsnavigering ska man ha 84 minuters pendel. Om man kör runt jorden, så pekar pendeln rakt ner mot jordens medelpunkt. Och då växer nagiveringsfel linjärt med tiden istället för som tredjepotens av tid. Så det var väldigt viktigt. Och då kom vi på ett sätt att göra en pendel genom att man hänger upp en pendel där det är frik-

tionsfritt och sedan applicerar moment på den som svarar mot andraderivatan av vinkelhastigheten. Och så drar vi upp den så jag får en svängning på ungefär 84 minuter. Jag kommer ihåg att jag själv provade det här först med mekaniskt gyro. På skroten köpte jag ett mekaniskt gyro, så ordnade jag den mekaniska återkopplingen och så satte man igång gyrot med tryckluft. Och jag kunde få upp den där pendeln till fem minuter. När jag snackade med Hector, så sade vi, ”gör vi det här elektroniskt kan vi säkert fixa en tiopotens till”. Så byggde vi en sån där. Philips hade mycket reglerteknik, men det här var ett okonventionellt problem, och de sade, ”det här är omöjligt, det går inte att göra såna höga förstärkningar,” men vi visste att de här förstärkningarna skulle ligga vid väldigt låga frekvenser och 84 minuter är en väldigt låg frekvens, så både Hector och jag trodde, ”det här är inga problem”. Jag kommer så väl ihåg, vi satt i labbet och skruvade upp förstärkningen. Och vi fick ihop till över 100 minuter. Och då tänkte jag så här, ”med reglerteknik skapar man något som beter sig som ett stort tröghetsmoment, men man gör det med feedback”. Och då var det klart för mig att det här var något kraftfullt som man skulle gräva mer i. Det var då jag verkligen tände ordentligt. Det var roligt.

Per Lundin: Och då fortsatte du …?

Karl Johan Åström: Jag fortsatte jobba ihop med Philips. Vi hade ju patentet ihop. Sen så bestämde sig Philips för att de skulle försöka bygga ett system. Och då fick jag åka med Hector … Palme var chef för avdelningen på Philips, överingenjör Bertil Palme. Han var en trevlig svensk som arrangerade den första reglertekniska kursen i Sverige på Teknologföreningen. Så åkte vi ner till Philips och så skulle vi få forskningspengar från Philips för att bygga det här.

Per Lundin: Var det Philips nere i Holland?

Karl Johan Åström: Philips i Holland. Nat.Lab. i Eindhoven. Det var en väldigt berömd fysiker som hette Kasimir som var chef för kommittén. Man var ju lite skakis när man skulle upp och dra där för honom. Och de grillade oss ordentligt. Och sen sade han så här: ”Jag tror på det här. Vi ska se till att ni få pengar.” Och vi fick pengar för att bygga prototyp och testflyga. Det var roligt.

Per Lundin: Och det gjorde du under din tid där?

Karl Johan Åström: Ja, det var Philips som byggde alla grejer, men jag hade väldigt nära samarbete med analys och såna där saker av det hela. Och det här skedde under perioden -57 till -60. Jag kommer inte exakt ihåg när provflygningarna skedde. Det hette inte ”corporate jets” på den tiden, utan det var vanliga flygplan. Så kom det upp, Philips direktionsplan kom upp, vi fick stoppa in grejerna. Och första gången gick det ju inte alls. Och piloterna tyckte det här var ett himla trams. Sen andra gången när man var uppe och flög, det här har jag hört från Hector, jag var själv inte med då. Han berättade att piloterna var väldigt skeptiska. De skulle flyga över kyrktorn och navigera. Och när de flög så var det dimma. Då sade Hector så här, ”nej, vi ligger lite för mycket åt styrbord här nu, vi ska gira några grader till babord här uppe och då kommer ni att se kyrktornet”. ”Jäkla tur”, sade piloterna. Men när de hade gjort det här tio gånger, så sade de, ”vad har ni för er där bakom egentligen?” Så det var kul alltså. För då såg man att det här fungerade.

Per Lundin: Spännande.

Karl Johan Åström: Ja. Det var väldigt kul också som ung ingenjör att få … Det var väldigt mycket teknik som drällde över en. Och man såg ju att det framförallt var i USA där saker och ting hände. Det var ingen tvekan om det. Så jag var väldigt sugen att på något vis ta mig över till USA.

Per Lundin: Men det blev aldrig av under din tid på FOA?

Karl Johan Åström: Nej, det blev aldrig av. Vi var och hälsade på, på Instrumentation Lab och såna där saker, men jag hittade inget bra sätt att ta mig in där borta, så att säga.

Per Lundin: Så kontakten med Draper var inte mer än en engångsföreteelse?

Karl Johan Åström: Nej, den försiggick hela tiden. Vi hade fortlöpande kontakt med Draper. Men för en svensk att komma över och jobba på Instrumentation Lab, det gick ju inte för de hade så mycket hemliga grejer där.

Per Lundin: Just det. Du nämnde att ni jobbade med Philips i samband med det här tröghetsnavigeringssystemet. Men började man inte använda det också i svenska flygvapnet, i samband med Viggen?

Karl Johan Åström: Jo. Det fanns ju ett annat samarbete också, med Saab, för Saab hade också en stor avdelning som höll på med tröghetsnavigering. Det var en kille som hette Rolf Olom i Linköping som höll på … Vi hade regelbundna kontakter med dem. Men där fanns ett litet konkurrensförhållande mellan Saab och Philips.

Per Lundin: Okej, då förstår jag.

Karl Johan Åström: Eftersom vi jobbade intimt med Philips, av närmast en slump, hade vi kontakter och resonemang med Saab, men det var inget tätare samarbete.

Per Lundin: Nej.

Karl Johan Åström: Och det var ju två projekt. För Viggen skulle man ha ett navigeringssystem och det var både radio- och tröghetsnavigering. Det var alternativ för det. Och sen var det för den här svenska missilen som man skulle ha tröghetsnavigering. Det var de två saker som Philips var intresserade av.

Per Lundin: Hette den något särskilt den där svenska missilen?

Karl Johan Åström: Ja, det gjorde den. Jag kommer inte ihåg, men jag kan slå upp det. Det står i Datasaabs historia. Där kan vi hitta den. Det var så hemligt så man har förtryckt det här hela tiden, så att det var först när man öppnade Datasaabs historia som man förstod att man får säga någonting om det här.

Per Lundin: Ja, precis. Men det verkar ändå som att du jobbade betydligt mer med Philips än med …?

Karl Johan Åström: Ja, jag jobbade väldigt mycket mer med Philips. Ja. De fanns ju också i Stockholm, vilket gjorde att det var lättare.

Per Lundin: Så det samarbetet med Saab …?

Karl Johan Åström: Nej, det var mera det att vi var på lite möten ihop. Vi berättade lite grann vad vi gjorde och såna här saker.

Per Lundin: Precis.

Karl Johan Åström: Och Saab byggde också en prototyp till en tröghetsnavigator.

Per Lundin: Var du involverad i den?

Karl Johan Åström: Nej, inte alls. Och i slutändan så bestämde sig flyget för att de skulle ha radionavigering istället för tröghetsnavigering. Och den känsla jag fick var också att inom Philips så var det en del grupper som ville ha tröghetsnavigering och sen så var det andra grupper som ville ha radionavigering istället. Så det var alltså interna fajter där som man skymtade lite grann av, men det var på en helt annan nivå än vad man själv rörde sig på.

Per Lundin: Det var ingenting du blev berörd av då?

Karl Johan Åström: Nej. Men det började luta åt att det var ingalunda säkert att det skulle byggas tröghetsnavigeringssystem. Philips försökte för övrigt anställa mig också. Jag skrev min lissavhandling på det här. På hösten -60 gjorde jag färdig den och då gick jag och funderade på vad jag skulle göra för nånting. Philips hade varit efter mig hela tiden och ville anställa mig, men jag hade lite dubier över det där och sen kom jag inte överens om lönen med Palme, så då tackade jag nej.

Per Lundin: Det du hade dubier över var …?

Karl Johan Åström: Ja, för man hade börjat fundera på det här med … Ja, för det första det här med kärnvapen. Det var ju en debatt som pågick huruvida man skulle ha kärnvapen eller inte. Militären var väldigt pigg på att ha kärnvapen. Varje general vill ju ha den största kanonen. Och sen märkte man att i den politiska sfären hade socialdemokraterna börjat diskutera det, och jag vill minnas att Erlander sade så här, ”det är ingen nödvändighet att bestämma oss nu”. Och det har jag fått reda på i efterhand när jag farit till Lund, Torsten Gustafson här, i fysik, han hade mycket nära kontakt med Erlander, och jag har haft mycket att göra med Torsten under många, många år här i Lund, och han berättade att de tog upp Niels Bohr och pratade med Erlander. Det började klarna för oss yngre att det här med atombomber skulle nog inte bli av. Och då började man också fundera, ska man verkligen hålla på med försvarsforskning. Jag kunde fortsatt och skrivit en doktorsavhandling på Teknis, men jag var lite vilsen.

Per Lundin: Var det i något sorts moraliskt hänseende?

Karl Johan Åström: Det var väl lite moral. Låt säga 20 procent moral. Sen 80 procent vilken väg tekniken skulle komma att gå.

Per Lundin: Att det här var på väg att bli en återvändsgränd? Att det inte skulle bli någon utveckling i Sverige?

Karl Johan Åström: Det här skulle nog inte bli någon riktigt, riktigt spännande grej. Sen var det också en annan sak som lockade, vi hade sett just det här med datorernas fram-

växt. Man hade en känsla av att om man skulle satsa på något i framtiden, så var det bättre att satsa på datorer än att satsa på militärteknologi. Och sen, i samma veva, så hade jag också varit förlovad i några år och vi tänkte gifta oss, och jag funderade på vad jag skulle göra på sikt. Och då dök den här annonsen upp om IBM Nordiska Laboratorier. Det var en liten annons i Sydsvenskan, och jag pratade med min fru, eller med min blivande fru, och sade, ”det här kanske verkar kul”, och så gick jag upp och pratade med Kinberg. IBM skulle sätta upp ett nytt laboratorium här i Sverige för att titta på processreglering med datorer. Och det lät himla spännande. Så jag bestämde mig ganska kvickt, ”det här ska jag ta”.

Per Lundin: För du hade ju i princip jobbat med …?

Karl Johan Åström: Jag hade jobbat med datorer innan.

Per Lundin: Också sett reglering och så.

Karl Johan Åström: Ja, reglering och så hade jag sett. Så det var inte något onaturligt steg för mig att ta. Jag tyckte det lät jättespännande, och, inom parentes, när jag hade tackat ja ringde Philips, ”vi går med på lönen du vill ha”.

Per Lundin: De missade dig just.

Karl Johan Åström: Ja, de missade mig. Sen är det inte säkert att jag tagit det ändå. Jag tyckte inte de hade behandlat mig som de borde göra.

Per Lundin: Kinberg?

Karl Johan Åström: Jag har ett väldigt positivt intryck av honom. Han är alltså den bästa chef och mentor som man någonsin kan tänka sig. Han hade väldigt bra personlighetsegenskaper och mycket som jag än idag använder mig av har jag lärt mig av Cai Kinberg. Sen var han ju lite grann av cowboy. Han tog ut svängarna ganska ordentligt. Vad som var bra med honom var att han hade en ganska klar vision av vad han ville göra. IBM:s situation var den att 1959 så hade man gjort den första installationen av en dator i en fabrik och det var i ett raffinaderi i Texas. Ett företag som hette TRW hade gjort det, Thompson Ramo Wooldridge, och när det här dök upp så vädrade alla datorföretag guld och gröna skogar. De sade, ”det här är ett väldigt intressant tillämpningsområde för datorer”. IBM var giganten på området, det är svårt att föreställa sig idag, men de hade mycket starkare ställning än Microsoft, de gjorde både datorer och programvara, rubbet, och var i princip i en monopolställning. De satsade stenhårt på det här och det var projektioner på enorma tillväxtkurvor. Man hade gjort en del försöksinstallationer i USA som inte var helt lyckade. Framför allt inom pappers- och cellulosaindustrin hade de fått datorer utslängda. Och så bestämde de sig för att man skulle satsa här i Sverige på Nordiska Laboratorier för att rikta in sig mot framförallt pappers- och stålindustrin. Och sen satte man också upp andra labb här i Europa. Det var en grupp utvecklingslaboratorium, som styrdes ifrån Nizza där man hade ett centralt labb, med olika ”missioner”. Och Kinberg fick ansvar för Nordiska Laboratorier med väldigt bra resurser. Och hans mission var att försöka ragga upp ”case studies”, alltså hitta partners som man kunde jobba tillsammans med för att stoppa in datorer i fabriken och sen testa vad de ska göra. Det var det ena. Och det andra som han hade i uppdrag att göra var att ta reda på hur en dator egentligen skulle se ut för att passa med processreglering. Och han rekryterade en väldig massa folk. Jag tror att jag och Gunnar Wedell, vi kom upp dit samtidigt, jag tror vi var bland de 20

första. Och det var väldigt spännande att se hur man bygger upp ett sånt här laboratorium. Cai var ju väldigt inneslutande, om man säger så, så han involverade oss i väldigt mycket grejer som man kanske inte skulle träffa på i den där åldern. Det är ju spännande att bygga upp ett nytt labb. Och sen hade han en annan egenskap, han höll ett paraply över oss, så om det kom problem uppifrån, skärmade han oss i väldigt stor utsträckning från problemen. Och sen hade han väldigt mycket social verksamhet. Han bjöd hem folk och såg till att folk träffades. När folk kom utifrån, så drog han in dem. Jag tycker det var en fantastiskt bra chef. Och sen var han, som sagt var, oförvägen.

Per Lundin: På vilket sätt?

Karl Johan Åström: Jo, IBM var ju en ganska hierarkisk organisation, men om Kinberg tyckte att något var rätt att göra och han kunde hitta ett sätt så att det var korrekt enligt reglerna, men kanske inte efter intentionen, så gjorde han det. Och han sköt ofta från höften. Samtidigt när något var fel, så korrigerade han det. Så jag tyckte det var en härlig chef.

Per Lundin: Och vad blev dina första arbetsuppgifter för IBM?

Karl Johan Åström: Först när jag kom dit var det lite traumatiskt därför att labbet inte riktigt visste vad de skulle göra. De gick omkring och sökte. Och vi som anställda gick också och sökte. Man hade ju många sena kvällar när man funderade på om man verkligen skulle börja på det här stället. Och sen det första projekt som jag fick, det var att IBM i Frankrike behövde ha hjälp att göra en offert för ett datorsystem för att styra en kärnreaktor till Électricité de France. Och eftersom jag var fysiker, så tyckte Cai att det var bra att jag skulle hoppa med i det här. Och sen var det en dansk kille som var en 10 år äldre än mig som hette Bagge Mørup. Han hade jobbat på European Space Agency, så han var 10 år mera erfaren än vad jag var. Det här var 1961, så jag var väl 27 år eller nåt sånt. Så då åkte vi ner till Frankrike och skulle hjälpa IBM Frankrike att göra den här offerten som experter. Vi satt i en tjusig korridor med såna här franska skrivbord med vackert läder på. Och sen sköttes det här av en man som hette Slotermaker som var en verklig hejare alltså. Han kom in och berättade planen, ”så här ska vi göra”, och så talade han om specifikationerna. Vi började läsa igenom vad EDF krävde, och vi upptäckte att det fanns ett jätteproblem. Det var nämligen ”availability”. Om du tänker på datorer på den tiden så var de inte särskilt pålitliga. 98 procent eller nåt sånt var väl ungefär vad man kunde räkna med. Och EDF ville ha 99,9. Så vi räknade lite grann på det där. Sen var man ju osäker. Den där karln var ju så jättesäker. Men både Bagge och jag sade, ”nu räknar vi oberoende på det här”, och vi kom fram till att det inte skulle fungera alls. Så vi gick in till Slotermaker och sade, ”det här funkar inte”. ”Nej, ni har räknat fel! Ni får gå tillbaka.” Så vi gick tillbaka och kollade, och vi kunde inte komma fram till något annat, så vi gick in och vi sade, ”nu får du sitta ned och lyssna på det här”. ”Det här funkar inte.” Då blev han lite så här … ”Ja, jag ska åka över och prata med grabbarna i San José.” Så flög han över till San José och han kom tillbaka med en ny konfiguration med multipla datorer och multipla minnen och någon lite burk i mitten som skulle koppla ihop det här. Och då hade Bagge och jag blivit väldigt misstänksamma. Vi stod och tittade på den burken i mitten och så tittade vi på varandra, ”det här kommer inte att gå”. Det var en jobbig situation, för IBM ville lämna den här offerten, och vi ansåg att det här inte funkade. Och då ringde vi Kinberg. ”Gör så här”, sade han, ”skriv ett memorandum där ni redogör för era slutsatser och skicka det till mig, så ska jag se till att ni kommer hem”. Och det kändes väldigt skönt. Jag tror sen att de på något vis lämnade in en offert i alla fall, men det var liksom helt klart att använda datorer för att styra kärnreaktorer.

Det var ändå inte de mest kritiska funktionerna, men det gick inte att uppfylla gentemot en specifikation. Så att det var ganska klart.

Per Lundin: Men då kom ni hem?

Karl Johan Åström: Då kom vi hem. Det var också typiskt som en bra chef agerar. Jag tror Bagge var hem en vända och pratade med honom först om hur man skulle göra. Och sen efter det så hade vi lite ströprojekt av olika slag. Bland annat så hade de ett projekt i Sandviken där man skulle titta på att reglera Sandvikens järnverk. Och jag var involverad i lite småprojekt med det där. Kinberg hade lovat mig att om jag började jobba där, så skulle han skicka över mig till USA. Så i februari -62 åkte jag över till USA. Så jag småjobbade lite i Sandvikenprojektet. Det var en rolig incident som jag kommer ihåg från det. Man gjorde experiment med fjärrstyrning med datorer. Har du hört det av några andra?

Per Lundin: Nej.

Karl Johan Åström: Jo, man skulle titta om det gick att använda en dator i Solna, vi var ju på Virebergsvägen i Solna, för att styra någon process där uppe i Sandviken. För det var för jobbigt att dra upp datorer och installera för en sån där ”feasability study”. Vi gjorde ett hemsnickrat modem, som satt där uppe på en process, som gick över telefonväxlar, och sen provade vi att skicka signaler fram och tillbaka. Och det gick jättebra. Ända tills växeltelefonisten kom in och sade: ”Pågår samtal?” Och det klarade inte våra detekterare, eftersom det gick över en manuell växel. Hon blev ju väldigt nyfiken när hon hörde det här pipandet och tjutandet. Men det var en rolig incident som hände.

Per Lundin: Och det var tidigt?

Karl Johan Åström: Det här var tidigt. Jag kommer inte ihåg om det här var innan jag åkte till USA eller efter jag åkte. Men det var alltså tidigt 60-tal. Så det var en sån här rolig liten incident.

Per Lundin: Men du hade en del sådana här strögrejer?

Karl Johan Åström: Ja, jag kallar det för strögrejer. Och sen var det en del problem som dök upp som vi fick ta itu med och det var lite utredningar som dök upp som man skulle titta på och så. Men jag var fortfarande fundersam. Hade jag verkligen satsat rätt eller inte?

Per Lundin: Så labbet sökte sig fram uppenbarligen?

Karl Johan Åström: Jo, labbet sökte sig fram. Det var andra grejer som var väldigt bra därför att Kinberg sade att ” här gäller det att bygga upp kontakter”. Så ni får ordna en konferens med alla andra reglertekniker i Skandinavien. Så fick man göra det. Det var ju sånt som man var ovan med. Det var inte sånt man gjorde när man gick på Teknis. Behövde man hjälp, så fick man hjälp att fixa upp det, så man lärde sig väldigt mycket under det här första året.

Per Lundin: Men då åkte du till USA i februari -62. Vad gjorde du där?

Karl Johan Åström: Jo, när IBM började satsa på det här med processreglering, så byggde man upp en grupp i Yorktown Heights för att titta på reglering med datorer. Det här var alltså innan jag var där. Och den man som de anställde för att sköta om det där var Rudolf Kalman. Du vet Kalman med Kalmanfiltret. Han anställdes för att bygga upp gruppen. Och sen flyttade Kalman ganska snart till DuPont. Den man som då tog över gruppen hette Jack Bertram. Han var skolkamrat med Kalman. De hade disputerat samtidigt på Columbiauniversitetet. Columbia på den tiden var ett verkligt ”powerhouse” i reglerteknik. De hade alltså verkliga superstjärnor där uppe. Och Bertram var en av dem. Så han hade den här reglertekniska gruppen som ursprungligen var placerad i Yorktown Heights, på matematikavdelningen där. När Kinberg arrangerade för mig att göra det här, befann sig Bertram fortfarande i Yorktown Heights, så kontrakten för att jag skulle komma över var med Yorktown. Så jag var först där i tre månader, på matematikavdelningen.

Per Lundin: IBM hade en avdelning för tillämpad matematik?

Karl Johan Åström: Just det. Och den leddes av Herman Goldstine som byggde första datorn med John von Neumann. Han var den som ledde matematikavdelningen i Yorktown Heights. Det var spännande. Sen skulle jag åka vidare till San José, men de tyckte att det var enklare att jag var där först i tre månader. Så jag var där och höll på med lite tillämpad matematik och träffade väldigt mycket roligt folk. Bland annat den här killen med fraktaler, Mandelbrot, fanns där. Och sedan en kille som hette Miranker. Så hade jag mycket kontakter med Courant Institute. Courant själv kom upp någon gång varannan vecka och höll något seminarium med några av sina killar, så det var en verkligt stimulerande miljö. Och då frågade Goldstine mig om jag inte ville stanna kvar på matematikavdelningen. Jag hade mycket skoj problem som jag löste där. Men jag ville komma över till San José. Och en sak som jag kommer ihåg så väl. Herman Goldstine hade ofta såna här informella seminarier. Och en dag så berättade Herman Goldstine lite grann om datorutvecklingen och sen sade han, ”When things changes with two orders of magnitude, it is revolution, not evolution.” Och det kommer jag ihåg så väl. Och det är vad som har hänt idag. Och det här är svårt att ta till sig. Men två 10-potenser, det är mycket. Men sen kom jag över till San José. Det var ett litet labb, det var 100 pers som var där. Det leddes av en fysiker som hette Arthur Anderson och så var det en reglergrupp som var kanske en sex till tio personer ungefär.

Per Lundin: Det här labbet i San José var mer specialiserat på …?

Karl Johan Åström: Det var ett forskningslabb inriktat på processreglering genom datorer. Det fanns en annan avdelning inom Development Division som låg i Chicago som också höll på med att utveckla processreglering. Vi skulle hålla på med forskning och de skulle hålla på med utveckling. Jack Bertram var en annan fantastisk chef. Han var en riktig skarp forskare, men också en väldigt ”shrewd businessman”. Han hade väldigt bra känsla för var saker och ting var på väg, hur det skulle utvecklas. Jag kom väldigt bra överens med honom. Vi hade väldigt många diskussioner om var världen var på väg och sånt där. Och han själv funderade också på sin egen karriär. Han funderade på om han skulle fortsätta med processreglering på IBM, eller om han skulle söka sig över till den akademiska världen, eller om han skulle söka sig en annan karriär inom IBM-världen. Och jag vill minnas att medan jag var där så dök Cray upp. IBM hade världens bästa och starkaste datorer, och så plötsligt kom Seymour Cray med Control Data som slog allt IBM hade, ”hands down”, en faktor fem bättre. Och då kom det ett memorandum till alla som höll på med forskning som sade så här, ”sluta med vad ni håller med bums och

ta reda på hur det kommer sig att den här killen i det här garaget uppe Minneapolis kan slå oss så kraftigt". Det var kul att se hur ett sånt här stort företag reagerade. Så alla kastade sig på att ta reda på vad det här var för nånting. Och i den här vevan hade Bertram börjat fundera på hur det var med processreglering. IBM hade avancerade planer att expandera i processreglering. De tänkte köpa upp företag som Foxboro eller Honeywell för att göra instrumenteringssidan, expandera i den här branschen. Men vet du vad skälet till att de inte kunde göra det var? Det var risken för den amerikanska antitrustlagstiftningen. Och när jag började på IBM här i Sverige, som är en liten pluttgubbe ute i periferin, första dagen fick jag reda på att den största faran för IBM var antitrustlagstiftningen. Och därför så måste du bete dig på ett etiskt sätt i alla lägen. Då fick man inte tala om vad man skulle göra. Till exempel, om jag gick ut och pratade med någon så fick jag inte under några omständigheter ta emot en hemlighet. Så jag fick lämna över ett papper som sade, "du får lova att inte tala om några hemligheter för mig". Därför att ett litet företag kunde tala om någonting för mig som IBM kanske redan håller på med. Men det är egentligen en väldigt bra princip. Och jag hade lärt mig när jag jobbade med försvaret att hemliga handlingar ska man om möjligt försöka undvika. Alltså hemliga handlingar, de finns i den där lokalen på försvaret, men hemliga handlingar ska man helst inte befatta sig med, så att det här stämde väldigt bra överens med … Men det var väldigt kul att se hur IBM reagerade inför antitrustlagstiftningen. Man kan jämföra vad Microsoft har gjort nu, liksom fullständigt ignorerat det hela så att säga. Det var mycket på IBM som var bra. Det var det här med, vad ska jag kalla det för, utvecklingssamtal. Det var man jätterädd för när man hade en grupp och skulle ha utvecklingssamtal med dem första gången. Och man själv utsattes för det här. De hade en "open door policy", så om jag inte var nöjd med min chef, fick jag vandra vidare högt upp i hierarkin. Något annat som var väldigt bra om man hade folk som jobbade för en, det var att om någon som hade jobbat och slitit, så kunde jag ge dem löneförhöjning bums vid nästa lönetillfälle. Då gjorde man i allmänhet så, det var Kinberg som sade: "Då ska du göra så här. Bjud med deras fru och så går ni ut och äter middag alla fyra. Så talar du om hur duktig han har varit och säger att nästa lön har du löneförhöjning." Och det är ett fantastiskt stimulansmedel. Det är inte supermycket pengar det rör sig om, men det är liksom ett sätt att visa att man uppskattar vad folk har gjort. Så det var såna grejer som jag tyckte var väldigt bra på IBM. Och så ledarskapsutbildning av olika slag, vi kallade det för halvledarkurser på den tiden, mycket är ju självklart, men man ska ha hört det någång.

Per Lundin: Man var väldigt medveten om …

Karl Johan Åström: Ja, mycket medveten. Något annat man hade. Var du chef för en grupp, så var ett väldigt viktigt kriterium för att bedöma dig: "Har du utbildad någon som kan ta över efter dig?" Och organisationen växte, så det var väldigt naturligt att folk vandrade vidare, så att säga. Och det där var ju väldigt bra. Men som sagt, Bertram var en bra kille. Han hade funderat. Han sade: "Kommer det verkligen att bli så att IBM kommer att satsa stort på det här med processreglering?" Vi hade mycket kontakt sedan när jag kom tillbaka från USA. Jag kommer ihåg det så väl, jag satt och åt middag tillsammans med honom, "Karl", sade han, "If you work for a big company, you should be in the main stream. And I don't think process control is the main stream for IBM. So, I'm gonna switch." Så han tog ansvar för att göra den här nya snabba datorn som skulle konkurrera med CDC. Så han flyttade över och gjorde det. Och sen vandrade han många vägar och blev vice president på IBM. Det var också en bra kille som man lärde sig mycket av. Jag var ju bara där i ett och ett halvt år.

Per Lundin: Men det där sade han under den tid du var i San José?

Karl Johan Åström: Jag kommer inte ihåg exakt det här sista uttalandet. Han var ju över i Sverige flera gånger efteråt. Vi träffades rätt mycket. Jag kommer inte ihåg exakt när han sade det, men jag kommer väl ihåg att han sade det.

Per Lundin: Men det måste ju ändå ha varit en indikation på att det här med processreglering kanske inte skulle bli någonting som IBM …?

Karl Johan Åström: Det kanske inte skulle bli någonting som IBM skulle satsa på, och jag tror att skälet var just det här med antitrustlagstiftningen. Skulle de göra det här, skulle köpa upp ett företag typ Foxboro, skulle de förmodligen bli tvungna att dela upp bolaget och det ville de inte göra.

Per Lundin: Men gav inte det upphov till en lite konstig situation? IBM Nordiska Laboratorier hade ju som uppgift att jobba just med processtyrning?

Karl Johan Åström: Jo, men jag tror att såna här beslut inte kommer momentant. Och IBM höll på ganska länge att utveckla datorer för processtyrning. Men just den här tanken som Jack Bertram uttryckte: ”Kommer det här att bli verkligen stort inom IBM?” IBM Nordiska fortsatte ju. IBM gjorde en dator som hette 1710. De gjorde en dator som hette 1800. Så vi jobbade vidare med att göra de här datorerna. Men Jack Bertrams vision var ju grandios. Så jag vet inte om han luktade sig till hur det skulle gå eller inte. Men Nordiska Lab fortsatte att tuffa på som ingenting hade hänt.

Per Lundin: Men sen efter den här vistelsen vid San José, så kom du tillbaka till Sverige?

Karl Johan Åström: Så kom jag tillbaka till Sverige, och då hade det så kallade Billerudprojektet startat.

Per Lundin: Det var på väg att starta?

Karl Johan Åström: Det var på väg att startas. Då frågade Kinberg mig om jag ville ta hand om reglertekniken. Så jag hade en grupp och fick ta hand om reglertekniken. Och jag hade två väldigt bra medarbetare. Den ena var Torsten Bohlin, som jag hade anställt på labbet. Kinberg såg att vi skulle behöva ha mer folk. Jag kände Torsten sedan Teknistiden. Vi hade bland annat varit med i Algebrans vänner. Vi var ju många som var intresserade av matematik på den tiden. Så vi läste själv rätt mycket matte vid sidan om. Och Torsten hade varit med i Algebrans vänner, så jag visste att Torsten var en jätteduktig kille. Vi gick också på Stockholms universitet och läste. Ulf Grenander var professor i försäkringsmatematik och han hade kurser i sannolikhetsteori som jag tyckte var väldigt bra. Och Hörmander, han gjorde militärtjänst på KTH. Och han undervisade i såna här saker som funktionalanalys och måtteori, och det hängde man ju alltid på. Han var en briljant föreläsare. Otroligt krävande, men det var en riktigt duktig person. Och samma med Grenander. Men nu kom det här Billerudprojektet igång, det var väldigt spännande.

Per Lundin: Men du nämnde att det var en person till?

Karl Johan Åström: Sture Wennsmark. Sture Wennsmark var en fil.kand. som var programmerare åt oss. Han skrev FORTRAN-program åt oss. Och instruktionerna för det här visade Kinbergs visioner. De hade länge försökt att hitta något sånt projekt. Sandviken hade kommit igång lite grann. Men det var ju inte riktigt sånt man var ute efter. Och

i Billerud så hade man sedan länge funderat på det här med datorer. Det var en, jag vet inte om han var brukschef, som hette Tryggve Bergek. Han hade faktiskt tagit kontakt med Saab för att få Datasaabmaskin installerad i fabriken. Datasaab hade sålt en maskin till Skandinaviska Elverk. När han hörde det så tog han kontakt, men det här var en för stor grej för Datasaab, så de hoppade inte på det här. Men det här var en perfekt match för IBM. För IBM ville vräka in resurser i det här och sen var Bergek intresserad av att prova den här tekniken. Vi bodde fortfarande i Stockholm men var vecka ut och vecka in på Gruvön i Karlstad. Vi försökte lära oss så mycket vi kunde om pappersmaskinerna. Vi sprang upp på Träforskningsinstitutet. Man gick runt i fabriken, man snackade med folk och försökte få grepp om vad det här egentligen var frågan om. Och instruktionen var ungefär så här: ”Kläm in så mycket ni någonsin kan, försök få till en datorinstallation, kläm in så mycket ni någonsin kan och se till att vi kan göra en bra demonstrationsanläggning. Ta samtidigt reda på hur en dator som lämpar sig för processreglering egentligen ska se ut.” Så det var ju ett väldigt spännande projekt. Och väldigt annorlunda från de här militära grejerna där du har superprecisionsgrejer. Här har du dåliga mätinstrument och allt möjligt annat. Så det var en väldigt lärorik tid.

Per Lundin: Ni var mycket på plats?

Karl Johan Åström: Innan datorerna kom var vi i princip där på heltid. Så man åkte ner till Karlstad på måndag morgon och så åkte man hem på fredag. Och så gick man runt i fabriken och försökte komma underfund vad sjutton det var som man kunde göra. Och på reglertekniska sidan så blev det ganska klart att det var att försöka reglera processen så att man fick jämnare kvalitet. Det var väldigt naturligt att göra. Sen det andra som låg nära oss var kvalitetsanalys. Du har en väldig massa mätdata av olika slag och så ska du försöka att vaska ur så mycket du kan. Så det var de två huvudprojekt som vi hade.

Per Lundin: Hur gick ni tillväga?

Karl Johan Åström: Jo, vi började med att göra matematiska modeller. Och det är inte så himla lätt. Det är komplicerade processer. Det är mycket blandning och fibrer beter sig ju väldigt konstigt. Och vi läste i litteraturen. Sen hade vi skaffat en analogimaskin, en alldeles ny maskin, och byggt upp en simulatorcentral. Så idén började med att man skulle göra lite modeller och prova med det där först. Och det var svårt att veta hur man skulle förenkla och sånt. Jag vill minnas jag hade någon modell med 17 differentialekvationer som man trodde skulle beskriva den där processen. Och sen skaffade vi mätutrustning så att man kunde koppla på mätare som mätte tjockleken av papperet, hur mycket fibrer och hur mycket fukt det var. Och det var inte lätt att analysera data, för man fick först analoga data, och så fick man åka någonstans så man kunde konvertera det till digital form, och så åka någon annanstans där man kunde peta in det i IBM:s datorer. Och var det mycket att räkna fick man flyga ner Nizza, för det var där IBM hade de kraftiga datorerna. På Nordiska Lab tog det 45 minuter att kompilera ett FORTRAN-program i två pass, till exempel. Det gick ju långsamt, men hade man mycket att göra, mycket data, flög man ner till Nizza. Och då upptäckte vi ganska snart att modellerna vi hade hållit på med inte funkade. Så upptäckte vi att vad som var verkligt kinkigt, det var de slumpvisa fluktuationerna. Jag hade mycket med mig i bagaget, därför att gyrodrift är också slumpvisa variationer. Och vi hade rätt mycket stokastiska processer. Och Torsten Bohlin hade också gått på Grenanders föreläsningar, så vi hade bra känsla för teorin. Och då sade vi så här, ”vi måste skaffa fram experimentella metoder att ta fram modellerna, det går inte att ta fram dem från ’first principles”’. Vi visste att den vanliga reglertekniken hade haft en väldigt bra metod att ta fram modeller. Du skickar in en sinussignal, och så väntar du

tills du fått stationärt tillstånd, och så mäter du amplitud och fasförhållande mellan in- och utsignal, och så upprepar du det där vid en annan frekvens. Håller du på så här får du fram en överföringsfunktion till den där processen och sedan kan du göra en regulator för det där. Och då visste vi att det var två problem, för det första, de här processerna var ju så tröga, att få jämvikt på sinusreferensen skulle ta kanske en halvtimme eller en timme innan den ställer in sig. Dessutom var man på fabriken inte heller särdeles intresserad av att vi skulle sätta igång och köra tjockleken och fibermängden i papperet. Så det var det ena problemet. Det andra problemet var det här med brus. Vi visste att störningarna var viktiga. Så det gällde försöka få fram en modell för de här störningarna. Jag kommer ihåg att Torsten och jag höll på att fundera väldigt mycket på det här. Samtidigt hade den här reglerteorin som bygger på Kalmanfiltrering och att man ska minimera medelfel och sånt kommit fram. Och det kändes som ett väldigt naturligt sätt att tillämpa den på den där processen.

Per Lundin: Var det något du hade lärt dig i USA?

Karl Johan Åström: Det hade jag gjort. När jag var där på IBM, så kom Kalman dit och föreläste regelbundet. Så jag fick alltså Kalmanresultaten ur Kalmans mun. Dessutom var det så när jag var på Yorktown Heights, då fick man de här ryska resultaten om reglering. Man satte in forskarna på att automatöversätta och stryka över ord och såna där saker. Så jag fick all den där informationen nästan ”first hand”. Och sen när jag var i San José hade jag jobbat ganska mycket med det här. Jag hade bland annat jobbat med några militära projekt där man hade använt Kalmanfiltrering på gyroplattformer för ett federalt system. Så jag hade rätt bra känsla att det här skulle passa som handen i handsken. Det enda vi behövde var matematiska modeller över experimentella data. Och så småningom kom Torsten och jag fram till vad vi skulle göra. Vi skulle göra så här. Om man ska variera tjocklek, så skruvar man på en ventil. Då kan vi göra så här, vi ska skruva den här ventilen upp och ner lite försiktigt, så där [skissar på ett papper].

Per Lundin: Så att det blev som en fyrkantskurva?

Karl Johan Åström: Nja, inte nödvändigt. På något sätt ska vi skruva på den här grejen så här. Och sen registrerar vi vad som händer i andra änden. Det kommer att se ut någonting sånt här [skissar på ett papper]. Jag kan visa dig precis kurvorna [går iväg och hämtar en bok]. Här. Direkt från Billerud. Så du varierar på den här ventilen så här. Och sen ser jag här hur det varierar.

Per Lundin: Boken är, för inspelningen, *Introduction to Stochastic Control Theory*.

Karl Johan Åström: Den utgavs första gången 1970 och har nu tryckts av Dover 2006. Det är kul. Om du ser här, så ville vi ta fram en metodik för att ur signalerna vaska fram en modell för hur processdynamiken över störningen ser ut. Och vi visste att det här snodde man ju inte ur näsan. Så vi gick och pratade med Kinberg. Och han var väldigt förstående och vi sade: ”Det här är ingenting som vi fixar till på en kafferast. Vi vet inte om det kommer att fungera riktigt heller. Men det här är sånt som kommer att ta tid. Men vi skulle väldigt gärna vilja göra det här, är det okej att vi spenderar tid på det här?” Då sade Kinberg någonting i den här stilen: ”Kan ni göra något spektakulärt av det här?” ”Ja, går det så blir det väldigt bra, men jag kan inte lova.” ”Ja, jag litar på er grabbar”, sade han, ”sätt av resurser och gör det här”. Också typiskt exempel på en bra chef. Och det gav ju tryck på oss också. Vi kände ett väldigt förtroende och så fick vi resurser. Vi fick dra in lite mer folk som kunde hjälpa till med grovjobb och sånt. Och vi satte igång

att göra teori för det här. Och det här är ett sätt att göra statistik för dynamiska förlopp. Vi hittade lite grejer de hade gjort på Berkeleyuniversitetet som jag hade fått kontakt med när jag jobbade för Bertram. För han var väldigt bra med det där, han kopplade in hela sitt kontaktnät. Så det var en fantastisk vitamininjektion. Vi gick på seminarier regelbundet i Berkeley, vi for till Stanford, vi for till Lockheed och sånt. Det var en viktig del av jobbet på IBM Research. Och de hade börjat på det här, men vi tyckte de hade så himla krångliga metoder. Så Torsten och jag satt och jobbade med det här och sen så kom vi fram till ett ganska bra sätt att göra det här på som vi skrev en artikel på [går iväg och hämtar artikeln]. Det var en IFAC-kongress i september 1965, och vi skrev en artikel som heter så här, ”Numerical Identification of Linear Dynamic Systems from Normal Operating Records”.

Per Lundin: Och det var den teoretiska modellen?

Karl Johan Åström: Det var den teoretiska modellen för att göra det här. Och det här var nya grejer och det väckte väldigt stor uppmärksamhet. Speciellt på den här konferensen. Och dels …

Per Lundin: Var var den konferensen?

Karl Johan Åström: I Teddington i England. Det var International Federation of Automatic Control. Dels var det ny teori och så hade det använts i verkligheten. Så då kände man, det här var bra. Vi hade dragit fram de väsentliga teorierna, hur algoritmerna såg ut, vi hade gjort bevis under rimliga förutsättningar, vi hade visat att det funkade. Det fanns väldigt mycket kvar att vrida och vända på. Och sen när vi väl hade modellerna gällde det att göra reglerteori för det här. Och då började vi med att bara stoppa in det här i den reglerteori som fanns och det visade sig att det gick att göra mycket enklare på andra sätt. Det var en grej som jag gjorde sen efteråt. Jag gjorde reglerteorin som passade för det här och sen provade vi det i verkligheten. Och då kan vi se hur det ser ut. Det är faktiskt ganska kul. Det här är ett exempel på reglering [bläddrar i boken *Introduction to Stochastic Control Theory*]. Du ser här hur fluktuationerna ser ut. Och sen är det här de fluktuationer som vi tagit bort. Så hade vi inte gjort någon reglering, så skulle det ha varit summan av de här två. Och det här är vad reglersystemet tar bort. Så det får bli så här. Det här funkar på riktigt, så det kändes jättekul.

Per Lundin: Det var tre personer involverade i Billerudprojektet?

Karl Johan Åström: Vi var fler än så, därför att IBM hade också det här som en skola, så hela Billerudprojektet var förmodligen en 40 man.

Per Lundin: Så det blev som en utbildningsverksamhet?

Karl Johan Åström: Det här väckte mycket intern uppmärksamhet inom IBM och man kom från andra ställen i IBM. Så det strömmade folk genom det här projektet. Vi hade ju bara en del av det här. Det var den del som höll på med själva regleringen som jag var ansvarig för. Sen fanns det andra grupper som höll på med produktionsplanering, de som hade ansvar för instrumentsystem och sånt där.

Per Lundin: Men uppmärksamheten kom i samband med att ni presenterade resultaten?

Karl Johan Åström: Man kan säga två saker. IBM hade också ett internt seminarium i Yorktown Heights. För det här var ungefär -64. Och då var det inte klart att IBM inte skulle hålla på med processreglering. De hade till exempel gjort ett stort pådrag. I princip alla som höll på med reglerteknik hade inbjudits till en Winchester Country Club för att hålla ett symposium i reglerteknik. Där fanns alla från hela USA. Och då berättade vi lite grann om vad vi gjorde i Sverige i det här Billerudprojektet. Men då hade vi inte gjort det här klart. Men när vi hade gjort den här identifieringsartikeln, den hade rejäl genomslagskraft på det här symposiet, och då började andra människor titta och rota, ”där är en intressant vinkling”, och så vidare. Så det kändes roligt.

Per Lundin: IBM hade en egen forskningsorganisation, men också egna tidsskrifter och konferenser och liknande där man presenterade resultaten?

Karl Johan Åström: IBM hade dels en intern konferens. Sen när Billerudprojektet var klart gjorde man ett jättestort pådrag tillsammans med både Billerud och IBM där de presenterade hela paketet.

Per Lundin: Just det. Men ni tilläts också att presentera vid internationella konferenser?

Karl Johan Åström: Vad man höll hemligt var till exempel, såna här saker som de resultat som kom fram om datorarkitektur pratade man inte alls om. De hade alltså väldigt tydliga linjer om vad man snackade om och vad man inte snackade om. Men just det här att visa att IBM var väldigt duktiga inom processreglering, det var man väldigt intresserad av. Det var inget som man ville hålla hemligt.

Per Lundin: För det handlade i det fallet om att hitta potentiella kunder?

Karl Johan Åström: Det gällde att hitta potentiella kunder och det gällde att visa att datorer kan vara väldigt bra för att göra det här. Men däremot tror jag, att visa hur datorer egentligen ska se ut, det ville man hålla tyst som sjutton om.

Per Lundin: I det hänseendet så blev Billerud en succé, för där kunde man visa på en industri som på ett framgångsrikt sätt använde datorer.

Karl Johan Åström: Använde datorer, och använde datorer på ett sofistikerat sätt. Och det var ett stort symposium som vi skrev artiklar till, och man missar ju en hel del saker i sitt liv, det var det att vi inte drev på att man skulle gjort en bok av det här. Det gjordes såna här interna rapporter och det skulle kunnat haft mycket, mycket större ”impact”. Det är sånt här man lär sig när man blir klokare, att det är viktigt att skriva böcker. Det skulle man ha gjort.

Per Lundin: Och det var ett symposium tillsammans på Gruvöns Bruk?

Karl Johan Åström: Det var ett symposium på Gruvöns Bruk. Det skulle man definitivt ha skrivit en bok om. Det gjordes inte.

Per Lundin: Men det här var bland det sista du gjorde på IBM?

Karl Johan Åström: Jo, det här var ju under 1964. Jag höll på och funderade på vad jag skulle göra. Jag hade rätt mycket tryck på mig att ta hand om större grupper på IBM.

Per Lundin: Var det som ett resultat av hur det hade gått överlag?

Karl Johan Åström: Det hade funkat bra i vår lilla grupp, så jag hade tryck på mig att klättra upp i stegen. Och jag kände inte riktigt för att göra det. För jag kände fortfarande att jag ville ha fingrarna nere i smeten. Så jag pratade rätt mycket med Kinberg om det där. Och Kinberg sade ungefär så här: ”Ja, IBM förväntar ju sig att om du stannar här uppe att du ska liksom vandra vidare i företaget.” Och då sa jag: ”Kan vi inte hitta på någon sån här ”intermediär” grej i alla fall?” Och då kom vi överens om att han skulle fundera lite grann på om jag kunde flytta över till Yorktown Heights istället. Och sen ha en fot in på Columbia University, matematikavdelningen där. Så han hade börjat fundera över de där grejerna, ”Jag förstår dig. Du är ju inte så gammal nu och det kanske är för tidigt trots allt för dig att släppa det här med forskningshantverket helt och hållet.” Och då dök den här professuren i reglerteknik i Lund upp och det var nog slutet på -63. Och jag vet det väl därför att min fru låg på BB med vårt första barn, på Danderyds sjukhus, och så gick jag upp till henne och sade, ”Det är en professur i Lund. Tycker du jag ska söka? Inte för att jag har stor chans att få den, men tycker du jag ska söka den?” Sen pratade vi ett tag. ”Sök den”, sade hon. Och jag pratade med Kinberg innan jag gjorde det och sade, ”ja, det här kan vara en bra väg för mig att gå”. Då sade han: ”Ja, jag vill gärna ha kvar dig här på IBM och jag vill åtminstone att du ska vara kvar och göra färdigt de här grejerna i Billerudprojektet. Så att vi rundar av det här. ”Ja”, sade jag, ”det gör jag gärna”. Men jag sökte professuren i alla fall. Och så fick jag den. Det var på hösten -64 eller nåt sånt som jag förordnades. Och jag gick upp till Ragnar Woxén som var rektor och sade, ”jag skulle vilja ha tjänstledigt i två år”.

Per Lundin: Men han var rektor på KTH?

Karl Johan Åström: Jo, men han var tillförordnad rektor på LTH. Så LTH styrdes från KTH.

Per Lundin: Just det. Ragnar Woxén organiserade mycket …

Karl Johan Åström: Jo, han var ju fungerande rektor. Och så var det Hjalmar Olson, den här Gustavsbergsdirektören som var ordförande i organisationskommittén, som det hette. Jag gick upp till Woxén och han sade, ”Jag vill att du ska flytta ner till Lund och jag vill att du ska börja undervisa. Men gör du det och sköter det jobbet och får igång institutionen, så får du ta hur mycket ledigt du vill och göra färdigt det där Billerudprojektet.” Återigen en bra chef. ”Okej”, sade jag, ”det låter bra”. Så flyttade vi ner till Lund. Vi hade kvar lägenheten i Stockholm i fem år för att gardera oss. Vi flyttade ner till Lund och satte igång. Jag hade det jobbigt i några år för jag flackade upp till Billerud för att göra färdigt där. Jag tror det här symposiet var 1966 eller nåt sånt. Så det var en tid när jag dubbelarbetade, sparkade igång en ny institution och skötte det där. Det var jobbigt, men kul. Samtidigt så hade jag en gyllene sits, för reglertekniken stod i ett omvandlingsskede. I princip hade det varit något som kallades för frekvensanalytiska metoder. Sen kom de här grejerna med Kalmanfiltrering och optimal reglering och sen det här med att använda datorer för att reglera processer med. Och jag hade precis varit inne i den där smeten, så jag såg precis hur man skulle göra om kurser för att det skulle bli bra. Så jag gjorde en helt ny grundkurs här uppe och så gjorde jag en helt ny fortsättningskurs, så det var mycket man skrev här eftersom man reste fram och tillbaka. Och sen var ju också Woxén en väldigt bra rektor. Han sade så här, ”jag kan det här statliga systemet, om du vill göra något, kom upp till mig och tala om vad du vill göra, så ska jag tala om för dig om det går att göra och vad som är korrekt sätt att göra det på, eller om det inte går att göra”. Väl-

digt raka rör. Till exempel hade jag ett utrustningsanslag här som var helt idiotiskt. De hade gjort inköpslistor. Och jag sade till Woxén: ”Jag vill inte köpa den här skroten. Jag vill spara pengar så vi kan köpa en egen dator.”

Per Lundin: För det var det du intuitivt förstod att man behövde?

Karl Johan Åström: Jag behövde ha en dator här uppe. Då talade han om för mig hur vi skulle hantera det, ”vi åker upp och pratar med utrustningnämnden”. Så han ringde utrustningsnämnden och sade direkt, ”stoppa de här inköpen”. Så det var väldigt bra. Sedan hade jag en personallista här som var enorm alltså. Jag hade en verkstad med massa folk, och det passade inte för det som jag ville göra. ”Då ska vi titta vad vi ska göra”, sade han. Och det var tjafs med fack och andra när man skulle anställa. Men Ragnar Woxén, en väldigt bra chef alltså. Så det har varit en välsignelse med de här bra cheferna man har jobbat för.

Per Lundin: Och du hade en uppfattning från första början om vad du ville göra. Det var den här nya reglertekniken?

Karl Johan Åström: Ja, för vad jag ville göra. Därför jag hade börjat på Billerud här uppe. Här fanns ju fantastiskt mycket. Vi hade öppnat en springa i väggen kan man säga. Det fanns fantastiskt mycket grejer här uppe som man skulle vrida och vända på. Så vad jag gjorde, jag sydde på ett tidigt stadium ihop, det hade jag lärt mig, man ska alltid göra planer. Man behöver inte följa planer, men det är väldigt bra att göra planer för annars vet man … Så jag gjorde ett forskningsprogram som vi kallade för processreglering och det var ganska klart att för Sveriges industri var det här också väldigt viktigt. För både ASEA och Ericsson höll så sakteliga på att börja att göra någonting sånt här. ASEA började fundera på att stoppa in datorer i industrin. Ericsson höll också på att göra det här. Saab höll på att stoppa in datorer i Viggen och såna saker. Så det här med datorstyrning, det var en dragis. Vi gjorde ett forskningsprogram och bland annat ville vi gräva vidare i den här teorin, det här som hette processidentifiering. Och det har ju blivit något av ett svenskt paradnummer. Vi hade tur. Vi fick väldigt mycket bra folk här i Lund. Många hade börjat på matematikinstitutionen här i Lund och hade väldigt stark bakgrund i matematik. Lennart Ljung i Linköping, Torsten Söderström som är professor i Uppsala började jobba med det här, och Torkel Glad som är professor i Linköping. Jan Sternby som nu är på Gambro. Vi fick ett väldigt bra gäng med doktorander, så vi satte igång att rota i de här problemen. Och det här var färska problem.

Per Lundin: Du lockade över dem till reglerteknik kan man säga?

Karl Johan Åström: Ja, det gjorde vi. Bra grundkurs. Det bästa sättet att få elever är att ha en bra grundkurs, en som är intressant. Och sen roliga exjobb, visa folk att det här är kul, här finns det problem att göra någonting åt. Det är inte frågan att fila på sista decimalen utan det är frågan om att bryta ner …

Per Lundin: Och ni jobbade aktivt med industrin?

Karl Johan Åström: Ja, det gjorde vi. När jag kom hit så gjorde jag en rundresa bland europeiska universitet. Och då upptäckte jag att de flesta av dem hade stora labb. De hade destillationskolonner, de hade små valsverkskopior och såna där grejer. Och det var därför det fanns så mycket pengar här allokerat för en glesbygd. Och jag insåg att driva det här skulle konsumera väldiga resurser. Det skulle vara väldigt dyrt och det skulle dess-

utom bli omodernt. Så jag sade: ”Det här ska vi inte hålla på med. Vad vi ska ha i labbet, det är små prylar så folk får ner fingrarna i smeten. Sen ska vi göra praktiska experiment tillsammans med industrin.” Och då hade jag de här kontakterna tidigare med Billerud och sedan odlade vi upp kontakter här nere med Sydkraft och Kockums, så det blev väldigt aktivt att vi skulle ha ett industrisamarbete.

Per Lundin: Så den här europeiska studieresan lärde dig hur man inte skulle göra?

Karl Johan Åström: Precis. Vi arrangerade kontaktdagar. Vi gjorde så att vi plockade upp ett område som var intressant och så letade vi reda på folk ute i industrin som var intresserade av det här och så ordnade man ett endagsmöte. Och vi berättade lite grann om vad vi höll på med och de fick berätta vad de höll på med och sen följde man upp. Och det gjorde vi till exempel med klimatreglering i byggnader som sedan resulterade i stora forskningsprojekt. Vi gjorde det med kraftindustrin. Vi gjorde det med pappers- och cellulosaindustrin. Med Saab hade jag ett eget projekt, för att det var så mycket hemligt i det. Jag var med att göra den första digitala autopiloten som Saab gjorde. Men idén var helt klart, ”vi gör teori i huset, vi gör väldigt enkla experiment så vi kan visa att det fungerar och sen så går vi ut och gör ett samarbete med industrin”. Och det är ju väldigt mycket bättre än att försöka bygga upp egna leksaksgrejer som är dyra och fina.

Per Lundin: Industrin blev ert laboratorium kan man säga?

Karl Johan Åström: Kan man säga. Och de var väldigt positiva. Det var också väldigt bra för eleverna för de lärde sig hur man jobbar tillsammans med industrin. En rolig grej som vi gjorde var världens längsta digitala reglerloop. Vi hade ett samarbete med Kiruna. Ja, jag ville ju köpa datorer. Jag ville ha datorer här på institutionen för jag visste att det var viktigt. Sen hade vi en datacentral som hade monopol på datakraft …

Per Lundin: LDC?

Karl Johan Åström: LDC. Dessutom var det väldigt besvärligt att använda den. Vad vi gjorde, vi upptäckte att LDC-maskinen inte användes på nätterna. Och då hyrde vi billig nattid på LDC och så gick vi upp hela institutionen, så körde vi våra program själva. Och då hade vi jättesnabb ”turnaround”. Du lämnade in hålkort, fick ut resultat, rättade felen och körde ut. Så vi körde på LDC på natten innan vi hade något eget. Sen när vi skulle köpa något eget, man fick inte köpa en dator för det skulle ju skötas av LDC. Men vi köpte ingen dator, vi köpte en ”processreglerare”.

Per Lundin: Och det var …?

Karl Johan Åström: Jo, det var en maskin som hette PDP-15. Jag kommer inte ihåg, det kan ha varit -69, -70. Jag hade ett sabbatsår i USA när maskinen skulle levereras. Jag tog över en av mina killar dit och tittade på det. Det var -69. Och vi skulle ha köpt en HP, men HP ville inte lämna någon garanti. ”Vi kan inte lämna en leveransklausul på det här skivminnet”, sade HP. ”Då blir det ingen affär”, sade jag. Det var en jäkla tur för det där minnet blev sen fördröjt i flera år. Men då fick vi den här PDP-15, som fungerade väldigt bra. Och den körde vi. Vi bokade tid och gick ner och körde själva. Och …

Per Lundin: Men hade ni den på er institution?

Karl Johan Åström: Ja, den stod här nere.

Per Lundin: Så ni basade över er egen dator?

Karl Johan Åström: Vi basade över vår egen dator och det var ju väldigt bra. Och då lärde sig ju folk. Vi gjorde den som vi själv måste ha den, vi kopplade processer till den. Men sen visade det sig att det var en massa andra grejer som vi behövde göra. Vi satte igång att göra det som vi kallade för ”computer aided control engineering”. Om vi ska ta lite sekventiellt här, jag kom ju hit -65. Och sen fick vi igång verksamheten ganska snabbt och så hade jag ett sånt där samvetskval -69, -70, jag hade jobbat som en blådåre och jag tänkte, ”jag måste ta ett sabbatsår”. Jag hade fått min första doktor klar, Kalle Eklund, som var en väldigt bra kille. Sen hade jag anställt en bra lektor som hette Gustaf Olsson som kom från Stockholm. Det var svårt att hitta folk. Skåne var ju ett tekniskt u-land. Jag hade bra folk och då sade jag så här, ”jag tar ett sabbatsår”, så jag stack iväg till Brown University och var där. Jag var på USC på sommaren, för där var Bellman, och sen var jag på Brown på vintern, för Brown hade fått över hela Kalmangänget av Kalman så att säga. Jag var där ett år och kunde ladda batterierna. Och sen när jag kom tillbaka, så hade vi datorn här uppe och så satte vi igång med olika projekt. Och någonting som jag halkade in på var att när vi jobbade mot industrin så hade vi ett problem. Det är det att vi måste ha högt tempo i det vi gör. Folk som däremot jobbade på institutionen har ju en massa andra plikter. Och vi funderade på om man skulle kunna använda datorhjälpmedel för att göra det här. Och då sattes det ingång att utveckla datorverktyg för att lösa reglertekniska problem. Och vi startade ett projekt som finansierades av … det var en del i den här processregleringsverksamheten och vi kallade det för CACE, Computer Aided Control Engineering. Och vi började skriva interaktiva program för att göra olika saker, för att dimensionera reglersystem och sånt. Vi kunde inte göra som Goldstine, tjäna två 10-potenser, men vi kunde nog tjäna en faktor fem i effektivitet för att lösa problem. Så vi gjorde ett problem för att göra, som vi hade gjort på IBM, processidentifiering. Istället för att ta in FORTRAN-program som går in och vänder och kör, så sitter vi vid terminalen och knappar in kommandon och tittar på resultaten. Det var en kille som hette Johan Wieslander, som var den som var datoransvarig för vår grej och skrev den första avhandlingen på det, här i Lund. Så vi hade program som var väldigt effektiva för att göra det här. Och sen behövde vi göra en simulator för att kunna simulera reglersystemen. När jag var i San José så hade de en grupp som … analogisimulering var ju suveränt på den tiden, du går och vrider på rattar och ser precis vad som händer. Och på IBM så hade de en grupp som höll på att göra såna här digitala simulatorer, samma gäng, så jag kände till det där väldigt väl. Men det var dålig interaktivitet på det där. Och så fick jag en jättebra examensarbetare som hette Hilding Elmqvist. Så vi sade det, nu ska vi göra ett interaktivt simuleringsprogram, så att du inte behöver kompilera om när du ska ändra parametrar, utan du ändrar bara parametrar och så kör du igen. Och han gjorde ett simuleringsprogram som hette SIMNON. Sen började vi resonera om det här och vi gjorde ett gemensamt maskinsnitt som hette INTERAC, så att alla program hade samma. Det här tolkade kommandon och samlade upp filer. Och sen bakom det så låg det en uppsättning såna här paket där uppe. Ett var SIMNON, ett annat hette IDPAC, MODPAC och så vidare. Och det här skrev vi i FORTRAN. Och det blev väldigt bra grejer. Vi höll också föredrag och det uppmärksammades väldigt mycket. Och sen fick General Electric nys om det. Samtidigt hade STU börjat lägga tryck på oss att vi fick inte dela ut de här grejerna gratis.

Per Lundin: STU? Styrelsen för teknisk utveckling?

Karl Johan Åström: Just det. Vi ville lägga det i ”public domain”.

Per Lundin: För det var de som hade finansierat det?

Karl Johan Åström: De hade finansierat det. De ville att vi skulle försöka sälja det. Så vi satte igång att sälja licenser. Och jag tror vi sålde så småningom 3 000 licenser på SIMNON. Och General Electric köpte hela paketet, inklusive support. Så fick vi en bra inkomstkälla, så vi hade pengar som man kunde använda lite friare till alla möjliga saker. Och alla vi som jobbade på det skrev över våra resurser på institutionen och sen slapp man det här tjafset med pengar. Det gör man inte idag. Men det där var faktiskt väldigt nyttigt och bra. Och då hände en kul grej med SIMNON. Vi hade gjort det som exjobb först. Så fick jag lite pengar för att göra det här brukbart. Så Hilding gjorde det och så kom det här ut. Industrin hade alla möjliga förslag på utvidgningar, hur man skulle göra. Hilding var ju intresserad och fortsatte att prata om det här. Och så sade vi att göra de här utvidgningarna är egentligen inte nåt riktigt doktorsarbete. Men låt oss istället fundera på hur man egentligen ska göra. Och då satte Hilding igång att göra det och han skrev en doktorsavhandling och så gjorde han ett program som hette DYMOLA. Och vi visste att vi var tvungna att göra det objektorienterat. Och det enda program som fanns att göra objektrelaterade program med var SIMULA. Så Hilding skrev alltihop i SIMULA. Och sen hade vi test. Vi sade så här, ”om det ska vara någon realism i det här, så ska vi prova det här projektet på ett riktigt exempel”. Och då hade vi gjort ett stort jobb tillsammans med Sydkraft. Vi hade gjort en modell av en av deras stora kraftvärmeanläggningar som ligger här i Malmö, som vi hade verifierat med experiment och allting annat. Så vi sade, ”vi ska ta och titta efter om du kan göra den här modellen i det här”. Så det var liksom hans ”challenge”. Gör gärna ett språk, men gör det snyggt. Och det är sånt jag lärt mig av Kinberg. Det ska utmanas först. ”Men du måste få igenom det här annars blir det ingen avhandling.” Det blev en utmaning, och det gjorde han. Men sen var det helt klart för oss att SIMULA var ingenting som var riktigt användbart. Så den biten fick vi lägga lite grann på is. Och då hade vi samtidigt rullat fram några år, vi var väl framme vid -77 eller nåt sånt. Och sen började det här med arbetsstationer komma. Vi körde en maskin här nere, inte riktigt som en arbetsstation, men bra nära intill. Och de här programmen var ju stora FORTRAN-program. Och många av de som höll på med det här, ville att vi skulle göra ett nytt varv på det här. Alltså att man skulle göra nästa iteration av de här programmen. Jag och några andra på institutionen började fundera och så sade vi så här, ”att skriva såna här stora program i FORTRAN är inte lätt, och sen ser vi att arbetsstationerna kommer”. Så vi lade ner det här projektet. Och det tror jag var ett väldigt bra beslut. Sen i gengäld hade vi andra projektet som gick väldigt bra. Det som vi kanske jobbade mest med var adaptiv reglering. Vi kunde göra modeller för processer, vi kunde göra regulatorer och då var det väldigt naturligt att man kopplade ihop det, gjorde adaptiva regulatorer av det hela. Och det där provade vi, vi gjorde adaptiva autopiloter tillsammans med Kockums som fortfarande går. Vi jobbade rätt så mycket ihop med industrin, och ett par av killarna, Gunnar Bengtsson som hoppade av … ASEA hade en rätt så stor verksamhet på det där och de killarna tyckte att ASEA:s hårdvara inte var riktigt bra, så de tog fram egen hårdvara. Och sedan skar det sig lite grann på ASEA och då hoppade Gunnar av och startade ett företag som heter First Control i Västerås som fortfarande säljer kvalificerad utrustning till Mitsubishi och halvledarindustrin. Däremot så blev det inte någon riktigt skjuts på det här med adaptiv reglering. Jag tror man kan säga att tekniken är lite för krånglig för att användas av en vanlig ingenjör. Men då gjorde vi en annan grej istället, som också var en sån här slump. Vi satte igång med automatinställningar av enkla regulatorer. Om du har en enkel regulator, så trycker man på en knapp så ställer den in sig. Det var en kille som hette Tore Hägglund och jag som drev det där. Och det har blivit patent och det tillverkas på många ställen i världen. Det har blivit lite av standardmodellen att göra PID-reglering. Så de adaptiva var nog lite ambitiöst på den tiden.

Per Lundin: När var det här ungefär?

Karl Johan Åström: 1980 gjorde vi det där. Då gjorde vi automatinställning av PID-regulatorer. Och det kom sig bland annat av att vi hade industrimöten och folk sade så här: ”Ska ni inte ta och titta på det här med PID-reglering?” Det förstärktes av att jag var lite trött ett slag, så jag jobbade för ett litet företag som hette Telemetrik, som hade nåt sånt här samarbete med näringslivet som de sparkade igång här nere. Jag hade kvar min anställning här, men jag jobbade i nästan ett år på det där lilla företaget, och där lärde jag mig verkligen de här enkla regulatorerna och hur de fungerade. Och det var en väldigt bra bas för att ta det här steget med automatinställningar av PID-regulatorer. Det har varit en väldigt rolig resa. Och jobbat med flera små företag som sen har köpts upp och nu ligger i Sverige. Sen är det många utländska företag.

Per Lundin: Så många av idéerna dök upp vid diskussioner med industrin?

Karl Johan Åström: Ja och nej. Man kan säga att det gav en behovsorientering att snacka med dem. Sen har vi gjort mycket rent teoretiska grejer. Grundläggande teoretiska grejer, men just de här grejerna som sen kommit ut, de har kommit ut genom att man har haft kontakt med avnämare. För tekniska högskolor är det här livsviktigt. Och det skulle inte ha hänt om jag hade gått den här … Just den här erfarenheten jag hade när jag jobbade med försvaret och den erfarenheten jag hade när jag jobbade på IBM. Likadant Tore Hägglund, till exempel, han jobbade med de här företagen i flera år med automatinställningar och är nu tillbaka igen.

Per Lundin: Så du tog med dig, tycker du själv i alla fall, mycket från IBM?

Karl Johan Åström: Jag tror det ligger mycket i det. Och likadant med hela personalsidan. Man kunde inte ha utvecklingssamtal formellt då. Men man kunde ha det informellt. Och sen något annat, är det skräp så ska man ta itu med det på en gång.

Per Lundin: Det var ett par trådar jag hade tänkt ta upp. Du fick under din IBM-tid extremt viktiga internationella kontakter när det gäller reglerteknik, du träffade Kalman och så vidare. Var det någonting du spann vidare på under tid som professor?

Karl Johan Åström: Jo, när jag kom hit hade jag flera tjänster. Och jag använde dem för att ha gästprofessorer. Vi hade en ström av utländska professorer. Jag hade ju sett hur USA fungerade. Sverige var väldigt isolerat och jag visste värdet av det här, så det var ständigt en ström av nya personer som kom. Vi hade alltså regelbundet både seniora och juniora utländska forskare här på kortare och längre tider. Och det var väldigt trevligt framför allt för doktoranderna som inte hade de här kontakterna. De fick se de här personerna. De fick träffa dem. Och sen så skickade man ut doktoranderna när de var färdiga med sin examen. Vi har alltid skickat ut dem någonstans. Det har vi alltid försökt ha som princip. Så det var en viktig grej och det nätverket skulle jag inte haft om det inte varit så att Bertram på IBM hade försett mig med nätverket.

Per Lundin: Nej, precis. Jag uppfattar det som att IBM Nordiska Laboratorier, även om laboratoriet kanske inte blev så framgångsrikt som det var tänkt att det skulle bli, det expanderade inte så mycket, så fick det en helt avgörande betydelse för reglerteknikens utveckling?

Karl Johan Åström: Ja, absolut.

Per Lundin: Du jobbade där och Torsten Bohlin.

Karl Johan Åström: Torsten Bohlin jobbade där och sen våra elever som fick de där grejerna igenom det. Både Torsten och jag har jobbat väldigt mycket med processidentifiering. Både i Linköping och i Uppsala nu så är processidentifiering stort. Så det var väldigt viktigt för IBM Nordiska Lab. Och sen lärde vi oss hur ett bra forskningslabb fungerar. Det såg jag i både Yorktown Heights, i San José och sen här i Stockholm. Och sen hur viktigt det är att ha bra chefer.

Per Lundin: Det var en sak som du nämnde som du sen släppte. Världens längsta digitala reglering?

Karl Johan Åström: Loopen? Jo, vi hade ett samarbete med Kiruna, och vi skulle reglera en malmkross uppe i Kiruna. Och vi hade den här datorn här nere, jag kommer inte ihåg om det var VAX:en eller PDP-15. Och Leif Andersson här hjälpte oss att fixa till lite modem och så använde vi vanliga telefonledningar och så provade vi adaptiv reglering uppe i Kiruna med en dator som stod här nere. Vi hade samplingstider på 10 eller 20 sekunder eller nåt sånt. Vi hade dubbelkontroll på transmissionen. Det var två killar, en kille hette Rolf Syding, den andra killen hette Ulf Borisson, som gjorde det där. Det var bitar av deras doktorsavhandlingar att få det där att fungera. Och sen Leif Andersson som vi hade nere i labbet. Det var han som såg till att alla bitarna där nere fungerade. Det tyckte jag var rätt roligt. En liten dator här nere står och fjärrstyr. Sedan gjorde vi ett projekt i klimatreglering som jag höll på med ganska länge. Att reglera byggnader. Vi gjorde så att vi hade datorer som stod här och så styrde man temperaturer, långt över hela Sverige. Men det kom senare. Den här adaptiva regulatorn i Kiruna …

Per Lundin: Det var i början på 70-talet?

Karl Johan Åström: Ja, just det. Det var roligt. Det här med Computer Aided Control Engineering har fått en väldigt rolig fortsättning. I själva verket gjorde vi en omstart på det här projektet på 80-talet. När det fanns arbetsstationer och när det fanns annan typ av programvara. Hilding Elmkvist som jobbade för SattControl ett slag kom tillbaka till Lund och startade ett företag som hette Dynasim där han gjorde en modern implementering av det som var hans doktorsavhandling. Det var alltså ett objektorienterat moduleringsspråk som skär över alla domäner.

Per Lundin: Dynasim?

Karl Johan Åström: Dynasim. Det är ett väldigt framgångsrikt företag. Toyota har till exempel 300 ingenjörer som använder det här. Så det tycker jag är en väldigt kul spin-off. En annan kul spin-off är faktiskt ett företag som heter TAC som gör klimatreglering för byggnader. Vi hade ett projekt för Byggforskningsrådet och så var det en kille som hette Karl Åhlin, som var elektronikingenjör från Chalmers, som hade en firma här i Lund. Han ville ge sig på det här med att använda minidatorer för att styra temperaturreglering. Så de gjorde ett nytt system som passade för att göra klimatreglering baserat på forskningsprojektet. Sen köptes det upp av det som numera är TAC, som ligger i Malmö, för att vidareutvecklas.

Per Lundin: Spännande. Nu har vi gått igen flera delar av din karriär och jag undrar om det är något vi har glömt som du skulle vilja ta upp? Är det något du skulle vilja reflektera över?

Karl Johan Åström: Det är väl säkert, men jag det inte i snabba minnet just nu.

Per Lundin: Vi pratade lite om dina lärdomar från FOA och IBM som du har tagit med dig till universitetsvärlden. En sak som jag slås av är hur viktiga de internationella kontakterna verkar ha varit, de här rundresorna. Tidigt var det Storbritannien och sen var det USA och sen europeiska rundresor. Och även de här besöken ”on-site” i Sverige för att få ”input” och kunna formulera problem.

Karl Johan Åström: Om man är forskare i ingenjörsmässiga ämnen tror jag det är otroligt viktigt att man har kontakt med den här internationella forskningsvärlden. Jag reser fortfarande väldigt mycket. Både så man kan snappa upp vad som händer och så man kan se trender. Och sen kan man upptäcka duktigt folk. Speciellt i USA så är det väldigt markant. Det är vissa grupper som är bra under vissa tider, men de har ganska kort tidskonstant i USA. Det är sällan som en grupp där är stabil under väldigt långa tider på grund av den stora rörligheten de har. Så ska man följa med i det är man ju tvungen att vara där. Och sen det andra är när det gäller verklighetssidan. Jag tror att det är väldigt viktigt, om man har ett sånt ämne som reglerteknik, att det finns en förankring i verkligheten. Vi är lyckligt lottade i ett sånt litet land som Sverige därför att, om du tar den här typiska amerikanska modellen, du är professor och sedan har du en elev som doktorerar, tar tre, fyra år. Så kommer han ut och blir professor och han ska meritera sig ganska snabbt. Och han sätter några doktorander på att jobba något ”subproblem” i hans avhandling. Så skriver han artiklar på de här grejerna de har gjort, och så får de nya elever, och gör man det här i fyra generationer är man ganska fjärran från både bra forskningsproblem och bra verkliga problem. Genom att man har en koppling till verkligheten så får man en motkraft mot det där. Jag tror också att det är viktigt att man kan se saker och ting på lite längre sikt. När jag började i Lund så var det inte alls den här pressen man har nu. Jag skrev forskningsansökningar. Det var viktigt. Men STU, som NUTEK då hette, var väldigt långsiktiga. Även om man hade ett- och tvåårskontrakt, genom att man hade en dialog med projektledarna där uppe, så visste man att sköter vi oss bra här så kommer det här att kunna få fortsätta. Så man kunde sätta siktet långt framöver. Och det där har blivit tuffare nu. Vi har blivit kortsiktigare. I en del fall måste man nästan ha gjort jobbet för att skriva en bra forskningsansökan. Och det tycker jag är fel.

Per Lundin: Men i slutet på 60-talet så kunde ni jobba långsiktigt?

Karl Johan Åström: Det kunde vi. Och jag hade rejält med resurser. Jag hade mer folk än jag ville anställa, för jag visste att man inte kunde växa så fort. Det måste vara kvalitet. Jag blev också kallad till professuren på KTH 1970. Men jag for inte dit.

Per Lundin: Nej. Du hade bestämt dig att inte söka?

Karl Johan Åström: Nej. Jag var ju jättesmickrad först. Och det lät jättekul att åka upp. Så jag åkte och tittade på det där. De hade en ganska risig institution och man skulle …

Per Lundin: Var det László von Hámos som hade varit professor där?

Karl Johan Åström: Han hade varit professor och sen hade man en tung verkstadsdel. Det var rätt mycket folk där som man helst hade velat göra sig av med. Men det gick ju inte att göra på den tiden. Så min fru, som är en klok person, hon sade, ”titta ordentligt på det här”. Samtidigt är det ju närmare IVA, det är närmare pengarna, det är närmare allting. Så det var många fördelar att vara där. Men jag bestämde mig att då vi hade en bra rullande verksamhet så var det bättre att stanna här. Och det har jag aldrig ångrat.

Per Lundin: Jag får tacka dig för den här intervjun.

Karl Johan Åström: Ingen orsak. Trevligt.

Per Lundin: Tack ska du ha.

[Tillägg I. Tid: 3 oktober 2007. Plats: Lund.]
Karl Johan Åström: Ja, vi pratade förut om internationella kontakter och jag vill nämna IFAC, International Federation of Automatic Control. Det har varit en ganska intressant organisation. Nån gång i mitten av 50-talet hade reglertekniken börjat expandera. Jag brukar säga att reglerteknik kom till ungefär 1945 under kriget. I mitten på 50-talet var den i full sving. Och då fanns det planer i Europa på inte mindre än fem internationella konferenser om reglerteknik. Och då var det några smarta professorer, framför allt i Tyskland och Frankrike som sade, ”det här duger inte, vi måste organisera oss”. Och då satte man igång med nätverksbyggande. Och sen ordnade man en preliminär konferens i Cranfield i England där man drog ihop reglertekniker från alla möjliga håll och kanter. Många var drabbade av hemlössyndromet. Men det var en väldigt spännande grej. Så började man bearbeta det. Hur skulle man få till den här internationella organisationen? För övrigt var Lars Erik Zachrisson från Sverige med i Cranfield.

Per Lundin: Från FOA?

Karl Johan Åström: Från FOA. Och László von Hámos var också med i Cranfield. Och jag tror det var några fler svenskar som också var med där. Sen 1957 hade man ett möte i Heidelberg där man bildade International Federation of Automatic Control. Man kom överens om att det skulle vara en internationell organisation. Vi ska ha en världskongress vart tredje år och sen ska vi hitta en mekanism så att det här kan fungera även under kalla krigets dagar.

Per Lundin: Östblocket var alltså med?

Karl Johan Åström: Absolut. Hela östblocket var med och det var ju väldigt mycket manövrerande. Speciellt Västtyskland kunde av politiska skäl inte vara med officiellt som en medlem. Men sekretariatet fanns i Västtyskland. Så det var folk med väldigt bra politisk fingertoppskänsla. Och det här blev ju väldigt bra för de ordnade en världskongress, som alltså är den här stora reglertekniska kongressen vart tredje år. Och sen var det specialkonferenser och andra saker. Men det här har varit väldigt värdefullt. Det har blivit ett väldigt bra forum att presentera forskningsresultat på.

Per Lundin: Och det är egentligen den första internationella organisationen på området?

Karl Johan Åström: Det är den första på området. Sen har också de stora amerikanska ingenjörsorganisationerna, IEEE, Mechanical Engineers och the Instrument Society of America reglertekniska grejer. Och det finns nog globala, eller lokala konferenser, det

finns American Control Conference, det finns European Control Conference, det finns Asian Control Conference. Men nu jobbar alla de här ihop och IFAC fungerar lite grann som spindeln i nätet. Och för oss från små länder har det här varit väldigt viktigt, därför att om man kommer med i kommittéerna i IFAC vidgar man ju nätverket. Det var relativt lätt att bygga upp nätverk i Europa och i USA. Men tack vare IFAC fick man också upp ett nätverk i östländerna. Och det har inte varit lätt att ordna annars, därför att det var kraftiga barriärer så att säga. Så organisationen har varit väldigt viktig för reglertekni-kens utveckling.

Per Lundin: Gav den ut någon tidskrift också?

Karl Johan Åström: Ja, den ger ut en tidskrift som heter *Automatica*. Det har varit en som vi har publicerat ganska mycket i. Sen är det lite konkurrens mellan de och de här amerikanska ingenjörsorganisationerna.

Per Lundin: Kan man se IFAC som en parallell organisation till IFIP?

Karl Johan Åström: Ja, det är det. Det är exakt parallell till det. Ibland har det varit så att IFAC och IFIP ordnat konferenser tillsammans. Jag vet att de ordnade en konferens om processreglering i Stockholm som IBM Nordiska Lab var kraftigt involverad i. Jag tror det kan ha varit -64. Då var det en IFAC/IFIP-konferens om Computerized Process Control. Så det är precis en parallell organisation. Sen en annan sak som vi också kan prata om på datorsidan. Det är ett par väldigt spännande saker som händer i reglertekni-ken just nu och det är det här med ”embedded systems”. Många säger ju att 95 procent av all kod som kommer att skrivas om fem år kommer att vara för ”embedded systems”. Hela det här gränsområdet mellan reglerteknik och datorer … Nästan alla ”embedded systems” har givare och aktivatorer på sig. Så det är ett område för reglertekniken som utvecklas i en väldigt spännande riktning. Jag tror inte att metoderna som vi har utvecklat hittills fungerar riktigt bra för det där. Vi kan lätt hantera 100 mätsignaler och 100 rattar att vrida på, men när det nu börjar bli miljontals. Tar du information från en kamera, till exempel, är den inte så lätt att hantera på ett bra sätt. Så där finns det några väldigt spännande utvecklingar.

Per Lundin: Jobbar ni med de här?

Karl Johan Åström: Vi har alltid undervisat i realtidsprogrammering på reglertekniska institutionen genom bakgrunden som jag har haft. I vanliga fall har det varit på datainsti-tutioner, men vi har ”hård” realtid så att säga. I och med att vi hade datorer här på ett väldigt tidigt stadium var det väldigt naturligt för oss att undervisa om det. Och det är lite grann en specialitet som vi har här som man inte har på andra håll och kanter. Och det är ju en väldig fördel.

Per Lundin: Så ni började med det redan -65, -66?

Karl Johan Åström: Ja, vi fick vår dator 1969 eller -70. Sen -70 har vi hållit på med det. Och då bjöd vi in folk utifrån som var specialister på realtidsoperativsystem som kom hit och lärde upp oss. Så har vi vidareutvecklat det där. Och det var sånt man kunde göra genom att vi hade tjänster som inte var tillsatta. Där ser man hur viktigt det är i en orga-nisation att ha lite ”flax”. Även om det är väldigt mycket tryck på att det här ska fyllas upp av olika salar. Det är väldigt viktigt för flexibiliteten att det …

Per Lundin: Det gick att hålla de där tjänsterna fria också?

Karl Johan Åström: Jobbigt, men det gick. Nu är de ju inte fria längre.

Per Lundin: Nej. Jag förstår det.

Karl Johan Åström: Men man kan hoppas på att det kommer att bli mer pengar. Satsningar som man gör just nu syftar till att ge lite mer av den flexibiliteten.

Per Lundin: Just det. Spännande. Tack för det tillägget.

Karl Johan Åström: Ingen orsak.

[Tillägg II. Tid: 3 oktober 2007. Plats: Lund.]
Per Lundin: Då kommer en följdfråga här. Hade du några mentorer under din tid?

Karl Johan Åström: Det kan man säga. För det första när jag gick på Teknis var det ju flera av professorerna där. Den första jag träffade på var faktiskt Hilding Faxén. Han hade idén att man kunde få betygen 6 och 7 bara man skrev lite mer. Och han var faktiskt den första som övertalade mig att man skulle läsa lite utöver kurserna. Man skulle läsa de här böckerna och de här böckerna. Och det var ju sånt man inte hade tänkt på när man började på Teknis. Och sen likadant i matte så hade vi både Rådström och Göran Borg som hade precis samma anda, ”ni som är intresserade, det här är en bra bok att läsa, det här är ett intressant område, det kan ni titta på”. Och sen fick jag en väldigt bra mentor som hette Richard Bellman. Jag träffade honom när jag jobbade på IBM, för IBM hjälpte till att finansiera så han kunde komma till Sverige, och jag var hans värd. Han var den som uppmanade mig att skriva min första bok, *Introduction to Stochastic Control Theory*. Den skulle jag aldrig ha skrivit om det inte hade varit för Bellman. Han sade några väldigt kloka ord. ”Karl”, sade han, ”when you do research, you have to write articles that are short and compact”. Då kan man aldrig exponera hela området. Därför är det väldigt bra, när man har hållit på och forskat i ett område och tycker att man verkligen kommer fram till någonting, då ska man sätta sig ner och skriva en bok om det här och runda av alltihop. Och sen sade han så här, ”sen kanske det inte är så dumt att man efter det ska börja se sig om efter någonting annat”. Och sen sade han också: ”Det är tufft att göra någonting annat. Är man etablerad inom ett visst område och man ger sig in på ett nytt område, då blir ens artiklar refuserade, du blir inte inbjuden på några föredrag.” Det är ju väldigt bekvämt att fortsätta med det gamla vanliga. Men sade han, ”ska man utveckla sig så finns det alltid ’diminishing return”’. Håller du bara på med samma saker så, med några få undantag blir man mindre och mindre produktiv. Därför är det väldigt viktigt att man då och då byter färdriktning. Det var en sak som Bellman lärde mig. Sen om vi tar till exempel Kinberg, vad han verkligen lärde mig är hur man ska hantera folk. Hur man ska hantera folk och hur man ska hantera större sammanhang. Där var också Jack Bertram likadan. Jack Bertram var den som var väldigt visionär. Han frågade sig: ”Vad är det för områden som kommer att bli väldigt centrala? Vad är det för saker och ting som kommer att klinga av och vara mindre centrala?” Och där hade jag nog fel på ”timingen” förut, för när Bertram bestämde sig för glida ur reglertekniken, det var nog sedan jag flyttat ner till Lund. Så det var ett senare skede. Men jag tror det är väldigt viktigt att man får den här typen av input. Och jag har tagit med mig speciellt det som Bellman sade. Speciellt som professor har man väldigt många önskemål, man ska opponera på någon avhandling, man ska läsa artiklar, man ska göra ditten och man ska göra datten. Jag har nästan alltid gjort så att jag sagt, ”det är den här riktningen som jag går i”. Och så frågar jag mig om

de här frågeställningarna man får ligger ungefär i färdriktningen. I så fall säger jag ja. Men ligger det inte i färdriktningen, så säger jag nej. Men ungefär vart femte år säger jag så här, ”nu gör jag precis tvärtom”. Och när jag då får en förfrågan som ligger i färdriktningen säger jag nej till den och sen gör jag istället alla de här udda grejerna. Det är liksom ett sätt att få den här stimulansen, att börja nosa på någonting annat. Och likadant att man går på andra konferenser. Istället för att gå på de här specialkonferenserna man går på, så går man på de här väldigt breda grejerna. Gärna i några andra områden. Man åtar sig att hålla någon föreläsning om något ämne som man kanske inte är så himla duktig på, men som man är intresserad av. Så det är en grej som jag har lärt mig av Bellman som jag faktiskt har tagit med mig hela livet. Som jag även försöker lära ut till mina elever.

Per Lundin: Och det har också präglat din verksamhet i övrigt. Du har tagit sabbatsår och så? För att söka lite nya vägar?

Karl Johan Åström: Ja. Det var ett väldigt privilegium vi hade att man kunde ta ett sabbatsår. Det har börjat försvinna mer och mer. En vanlig professor nu har inte ens chans att ta ett sabbatsår och det är ju tragiskt.

Per Lundin: Det är institutionaliserat på ett annat sätt i USA.

Karl Johan Åström: Det var det i Sverige förut också. Här kunde man få ledigt ett halvt år med full lön vart femte år. Men det får professorerna inte nu och det är väldigt synd tycker jag. Jag tycker det hade varit bättre att ha färre professorer och sedan ge dem lite bättre villkor. Framför allt det här med sabbatsåret. Och det skulle inte kosta så mycket. Säg att en professor har en medellivslängd, låt oss ta till, på 25 år. Och sedan så säger man att vart femte år så är man borta. 5 på 25, det är 20 procent. Så hade vi 20 procent mindre professorer skulle man kunna ge alla ett sabbatsår.

Per Lundin: Tilltalande lösning.

Karl Johan Åström: Jag tänker föreslå det för vår nya universitetskansler.