Gunnar Stenudd

En intervju av Gustav Sjöblom

13 februari 2008

Intervju 100

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:

Gunnar Stenudd, intervju från 2008 av Gustav Sjöblom, Teknik och samhälle, Chalmers tekniska högskola.

Nyckelord: BESK, Facit, FOA, kringutrustning, Matematikmaskinnämnden, matrisskrivare, remsstans, uppfinnare.

Abstract

Gunnar Stenudd was born in 1923 in Kalix in northern Sweden. He has had a keen interest in science and technology since the age of four. After studying on his own, working repairing radios and electrical machinery and graduating from an institute of higher technical education he was recruited to FOA 3 in 1949. After being recommended by Erik Stemme he left to work at Matematikmaskinnämnden with the construction of the Williams memory for BESK, the first computer in Sweden. During this time, in 1954, Stenudd invented the first Switched Regulator, US patent number 2,969,498, later patented in 11 countries. In 1956 Stenudd followed Stemme to Facit (Åtvidabergs industrier), where he initially reluctantly was involved in developing peripheral equipment for the copies of BESK marketed by Facit under the name Facit EDB. When the Facit EDB project was cancelled in 1962 Stenudd could realise his longstanding plans to develop elegant solutions for peripheral equipment such as the tape punch Facit 4070, based on the novel concept of variable reluctance and launched in 1969. Facit 4070 dominated the market and had a product life of more than 30 years. Another important product was the 9- and 24-needle matrix printheads with 100 percent duty-cycle and extreme long life, launched in 1976 and a big success for Facit. These printheads were used in five different Facit printers up to the mid-1990s, e.g. the Facit 4540 family. Stenudd retired in 1988.

Förord

Efter önskemål från Gunnar har redigeringsgraden varit högre i detta transkript än i övriga intervjuer i projektet. Vissa stycken har strukits och intervjun innehåller även längre tillägg som gjorts i efterhand. Talspråket har anpassats till skriftspråk. I huvudsak följer transkriptet emellertid originalinspelningen.

Informant: Gunnar Stenudd
Intervjuare: Gustav Sjöblom
Tid: 13 februari 2008
Plats: Hemma hos Gunnar Stenudd på Lidingö

Gustav Sjöblom: Idag är det den 13 februari 2008. Jag heter Gustav Sjöblom och sitter hemma hos Gunnar Stenudd på Korsfararvägen på Lidingö. Jag ska göra en intervju om Gunnars erfarenheter av datorer och datoranvändning fram till cirka 1980 och särskilt om utvecklingen av kringutrustning under Facitperioden. Du är född den 6 december 1923 i Kalix. Vill du berätta lite om din uppväxt?

Gunnar Stenudd: Ja. Redan i fyraårsåldern var jag väldigt intresserad av naturlagarna. Om det regnade kunde jag sitta länge under ett paraply på gräsmattan och lyssna på åskan och beundra. Jag betraktade det som musik och jag tyckte det var spännande att se blixtarna. Senare blev jag också väldigt intresserad av månskenet och stjärnorna. Lite senare, i sex–sjuårsåldern fick jag uppfattningen att norrskenet ibland gav en privat föreställning där dessa bilder och tecken ville säga mig någonting, fast jag kunde inte språket. Jag hade kanske väldigt livlig fantasi, men jag tyckte att det var ett språk, framförallt norrskenet. Det finns ju fantastiska norrsken där uppe, med hela himlen i alla möjliga starka färger. Det skenet ser ni inte i södra delen av landet. Jag blev snart också intresserad av teknik. Jag tyckte ju att naturlagarna på något sätt samarbetade i tekniken och jag önskade att jag kunde få lära mig hur de fungerar. Det har alltid varit en strävan för mig att lära mig naturlagarna och jag har så småningom nästan blivit kompis med dem. Ibland tycker jag att de ger mig vissa tips, till exempel genom övertydliga drömmar. En del av mina uppfinningar tror jag att jag har fått på något sätt genom sådana tips. När jag undersökt en funktion hos någon naturlag, en magnetisk eller en elektrodynamisk funktion eller elektromagnetisk funktion, från ström gå över till magnetfält och sedan från magnetfält över till en rörlig del som ger kraft, så har jag haft möjlighet att leva med funktionen, så att jag liksom känner hur energierna omvandlas och går över i den senare. Så jag har kunnat tänka mig utan att räkna, men i de matematiska formlerna ser jag dessutom alternativen.

Gustav Sjöblom: Så intresset för tekniken och naturvetenskapen har funnits så länge du kan minnas?

Gunnar Stenudd: Så länge jag minns, ja.

Gustav Sjöblom: Gjorde dina föräldrar någonting inom det området?

Gunnar Stenudd: Nej. Min pappa arbetade med försäkringar. Han var inspektör för Norrbottens livförsäkringar, men han var också väldigt tekniskt intresserad och byggde saker och ting. Vi hade egen motorbåt och jag var alltid med när han reparerade motorn. Så fort man fick – eller ännu tidigare – skaffade jag mig en cykel med påhängsmotor. När kriget kom fick man ingen tilldelning av bensin. När jag var liten hade pappa visat mig lampor från första världskriget och att de drevs med något som hette karbid. Han hade visat hur karbidlampor fungerade och det var väldigt starkt ljus och den där karbiden räckte väldigt länge, tyckte jag. Så när kriget kom och jag hade min lättviktsmotorcykel men ingen bensin, tänkte jag; ”Då gör jag ett aggregat.” Så jag köpte två femliters mjölkhämtare med ett lock på vardera, som jag skar bort botten på och lödde ihop emot varandra. Där emellan satte jag ett finmaskigt ståltrådsnät som en tratt. I den övre delen öppnade jag locket och där hade jag karbiden. I den undre samlades det illaluktande slammet, som man kunde tömma ut genom det nedre locket. Bensintanken till cykeln

fick bli vattenbehållare. Från vattentanken gjorde jag en vridbar ventil, som jag kopplade till en extra gaspinne. När jag vred denna gaspinne, reglerade jag droppet från vattentanken ner i locket och ner i karbiden, så jag kunde reglera mängden gas. Det är ju acetylengas, det är oerhört effektivt och lättantändligt. Det följde med en massa flagor, så jag renade denna gas i en vattenrening. Jag lät den gå ner i bubblande vatten så att föroreningarna hamnade i vattnet och så ledde jag in gasen in i luftintaget. Det vanliga gasreglaget var kvar och öppnade trotteln, som reglerade luftmängden. Det var som på en vanlig motorcykel. Vattnet fick man reglera innan, så att man liksom måste bestämma med vattenkranen hur fort man maximalt skulle köra.

Gustav Sjöblom: Gjorde du det här helt utan hjälp?

Gunnar Stenudd: Ja, helt utan hjälp. Det var helt min egen idé, det fanns ingen skrift och aldrig har jag hört att någon gjort likadant. Så jag var kanske den första och enda i Sverige som gjorde ett karbidaggregat till en motorcykel. Polisen var först väldigt intresserade och tog fast mig och frågade: ”Var har du fått bensinen ifrån?” ”Bensin? Jag kör inte på bensin” sa jag. ”Är det gengas?” ”Nej.” Då öppnade jag locket så de fick känna på lukten och det luktade rena bajset. Men det gjorde de bara ett par gånger, sedan kände de igen mig. Det var bara oljan som fattades och jag ordnade dropp, genom att låta karburatorns flottör reglera droppmängden via bensinmunstycket. Jag hade min motorcykel ända till min militärtjänst började i maj 1944.

Gustav Sjöblom: Hade du några syskon?

Gunnar Stenudd: Ja, vi var från början fem, en flicka och fyra pojkar, men en pojke dog när han var tre år.

Gustav Sjöblom: Har dina syskon ett liknande teknikintresse?

Gunnar Stenudd: Ja, på sätt och vis. Min bror som var konditor och hade ett eget bageri var väldigt intresserad av fiske och gjorde ofta egen fiskeriutrustning. En av hans idéer var att en batteridriven bil som gick upp och ner på undersidan av isen från ett upptaget hål och drog med en lina till ett annat hål. När han såg genom den genomskinliga isen var bilen var högg han upp hål. Min äldsta bror var byggnadsingenjör.

Gustav Sjöblom: Din mamma, vad gjorde hon?

Gunnar Stenudd: Hon var bonddotter. Hon var ett av fjorton barn och de hade ett stort hemman. Hon var intresserad av mat och blev chef för köket på Järnvägshotellet i Gällivare. Det var också där hon träffade pappa. Hon var klok och social, med stor umgängeskrets. Många kom till henne och berättade om sina problem och hon engagerade sig ofta i deras bekymmer. Hon var också djupt religiös. Hon var Laestadian av den mera toleranta varianten. Jag var yngst och följde ofta med till olika bönhus.

Gustav Sjöblom: Vill du berätta lite om din skolgång?

Gunnar Stenudd: Jag började skolan i sexårsåldern. Jag var yngst i familjen och hade följt med i mina syskons läxor. Jag kände mig nog ganska undersysselsatt ibland i skolan. Jag brukade ibland sitta och räkna talen på sista sidan, vilket inte uppskattades. Sågverksägarens son hade läst till präst och när han flyttat fick jag överta ett par av hans böcker, en i fysik och en kemibok och dem läste jag med andakt i flera år. När jag gick i

femman flyttade vi till centralorten Kalix. På den skolan hade man hunnit längre än jag, men jag kom snart ifatt. När den skolan var slut anmälde sig många till samrealskolan. Min lärarinna påminde mig flera gånger, men jag sa att mina föräldrar inte hade råd. De hade bara råd att kosta på vår systers studier. ”Pojkar klarar sig alltid. Flickor har det värre”, tyckte de.

Gustav Sjöblom: Vad utbildade hon sig till?

Gunnar Stenudd: Hon skulle bli lärarinna. Hon läste folkhögskola och började på något seminarium, men hon gifte sig snart och de öppnade en egen affär, en diversehandel.

Gustav Sjöblom: Hur fortsatte du din utbildning?

Gunnar Stenudd: Jag var först intresserad av motorer och började läsa motorteknik. Men ganska snart blev jag intresserad av radioteknik och elektroteknik och läste allt vad jag hittade i dessa ämnen.

Gustav Sjöblom: Hur gammal var du då?

Gunnar Stenudd: Jag var väl fjorton år. Sedan började jag läsa på Hermods och ännu senare på NKI:s ingenjörsexamen. Jag ville tjäna pengar också. I femtonårsåldern började jag praktisera på en el- och radiofirma. Jag ville komplettera mina studier och ha en praktik som var intressant. Elfirman hade hand om kommunens elanläggningar och i vattenverket hade det blivit överslag i signaltrådarna för vattennivåsignaler i en kabel mellan vattentornet och pumpstationen och man förberedde en omfattande uppgrävning. Jag hade lärt mig i elektricitetsläran nätteorin om ”Wheatstones brygga” och mätte på kabeln från båda ändar och omformade nämnda formel så att jag fick fram en överslagspunkt där jag bad dem gräva åt båda hållen. Efter tio meters grävning hittade de felet. Det var en framgång för en 17-åring.

Gustav Sjöblom: Vad står NKI för?

Gunnar Stenudd: Noréns Korrespondensinstitut, tror jag. De utbildade bland annat ingenjörer, men jag läste aldrig … Jag läste parallellt även på Hermods och Brevskolan. Jag hade bråttom att lära mig allt som var intressant ur min synpunkt. Det var ett sätt att få in den kunskap, som krävdes för att tillgodogöra mig fackämnena. När jag sedan låg i lumpen träffade jag en annan Kalixbo, Hans Wikström, som då undervisade på läroverket i staden. Vi träffades ganska ofta under hela min tid i Härnösand. Det var 15 månader, med avbrott för när jag var i Göteborg i ett halvår på utbildning i radioteknik vid marinen. Vi var nästan grannar från början, fast han var något år äldre än jag. Han lärde mig mycket. Han blev intresserad av mina utbildningsproblem och föreslog en studiestrategi.

Gustav Sjöblom: Har du haft kontakt med honom senare i livet också?

Gunnar Stenudd: Tyvärr inte. Jag var ju så engagerad i denna studiestrategi och senare karriär och äktenskap, att jag sällan ens hade tid att åka hem till mina föräldrar. Men jag hörde att Hans lite senare blivit rektor för en skola i Umeå som han utvecklade, efter helt nya principer, den uppmärksammade Dragonskolan i Umeå med över 2000 elever. Det nya var, att intaget var normalt, men efter en tid blev det, beroende på det personliga utfallet, differentierat i studentlinjer och yrkeslinjer.

Gustav Sjöblom: Efter värnplikten åkte du till Uppsala och läste kurser för att komma in på …

Gunnar Stenudd: Ja, och för att försörja mig arbetade jag samtidigt där som radiotekniker eller elektroniker. Jag hade till exempel hand om service av Pharmacias elektroniska maskiner. För övrigt reparerade jag radioapparater och förstärkare.

Gustav Sjöblom: Hur gammal var du då?

Gunnar Stenudd: 21–22 år.

Gustav Sjöblom: Var elektronik ett specialintresse redan då?

Gunnar Stenudd: Ja, sedan 15-årsåldern. Jag hade alla åren läst matte, radioteknik, elektroteknik och facklitteratur med omväxlande praktik och uppnått en avsevärd skicklighet.

Gustav Sjöblom: I Uppsala, vilken skola var det du …

Gunnar Stenudd: Ja, det var mest kvällsskolor. Jag skrev aldrig in mig på universitetet.

Gustav Sjöblom: Varför flyttade du till Uppsala då?

Gunnar Stenudd: För att Hans Wikström sagt att i Uppsala fanns det à la carte-utbildning som jag kunde inhämta samtidigt som jag arbetade. Jag läste annonser och såg att de ville ha en radiotekniker med bred utbildning inom elektronikområdet. Det hade jag redan, så jag fick jobbet utan vidare och blev godkänd per telefon. Och jag var hos den här firman som reparerade elektronisk utrustning i ett och ett halvt år, tror jag det var, till 1946.

Gustav Sjöblom: Var det efter det som du sökte in till utbildningen som Hasse Wikström hade tipsat om?

Gunnar Stenudd: Ja, men jag hann inte bli klar till den första intagningen 1946. Jag behövde komplettera vissa ämnen och spara mera pengar.

Gustav Sjöblom: Vad var det för utbildning?

Gunnar Stenudd: Det var ett Högre Tekniskt Läroverk med inträdesprov, ungefär motsvarande studenten i fem–sex ämnen. Dessutom krävdes fem års kvalificerad praktik.

Gustav Sjöblom: Och det var i Uppsala?

Gunnar Stenudd: Nej, skolan låg vid Thorildsplan på Kungsholmen, i Stockholm. Det var tre månader preparandkurs som slutade med inträdesprov. Det var många som inte kunde tillräckligt och de kunde få lära sig lite mera, men för mig var det bara en kontrollväg. När de hängde upp listan på godkända elever var det väldig trängsel runt den. Det var bara 20 eller 24 som kom in av 120 sökande. Det var väldigt dramatiskt och en del grät.

Gustav Sjöblom: Hur lång var själva utbildningen sedan?

Gunnar Stenudd: Den var två år. Men det var en mycket hård utbildning, om man ville tillgodogöra sig den. Skolformen försvann tyvärr efter några år av anledning jag inte vill spekulera över. Det var inte gymnasium, det var högre krav med samma djup som KTH men färre ämnen. I början hade skolan inte lärare till alla de nya ämnena, varför flera lånades in från KTH. Vi hade till exempel professor Torbern Laurent och flera andra.

Gustav Sjöblom: Valde du någon inriktning?

Gunnar Stenudd: Jo, det fanns tre eller fyra linjer. Det var kemi, bygg, teleteknik och elkraftteknik. Jag läste teleteknik. Senare läste jag en del kraftteknik också.

Gustav Sjöblom: Fanns det någon form av examensarbete eller liknande?

Gunnar Stenudd: Jag kommer inte ihåg det, nej. Men när vi började bli klara var det talangscouter där från FOA och de haffade mig innan det var slut. Så utan att söka jobb fick jag jobb på FOA 3. Jag ville ju bli forskare, det var mitt mål.

Gustav Sjöblom: Jag ska fråga några saker till om skolan bara. Var du aktiv i någon sorts studentliv? Hade du mycket kontakter med de andra?

Gunnar Stenudd: Det förekom en del jippon, men jag hade sällan tid med det. Jag läste mer än läxorna, allt var ju så intressant. Man kände att man växte. Jag delade ett stort rum med en kompis från min hembygd som studerade möbeldesign hos Carl Malmsten. När pluggandet blev tråkigt gick vi och dansade på Bal Palais 200 meter bort.

Gustav Sjöblom: Är det någon därifrån som du haft kontakt med senare i livet?

Gunnar Stenudd: Vi har träffats flera gånger på femårsjubileum och tioårsjubileum och spontant ute i vimlet på teknologföreningen och dylikt. En klasskamrat skaffade jag jobb åt på FOA 3.

Gustav Sjöblom: Arbetade du parallellt med det här, eller hann du inte med det heller?

Gunnar Stenudd: Nej, jag arbetade sällan på kvällarna. Däremot heltid på somrarna, på ABA, med flygradio. Jag kunde ju marinradio och den var lika komplex som flygets. Jag var ofta på plattan dit planen rullades efter att passagerarna avlämnats. Jag pratade med piloten efter varje landning. Han berättade vad som hade krånglat och sedan tittade jag på vad det kunde vara. Enheterna var lådor man skruvade lös, som jag tog med mig och satte på en vagn och körde in till service. Så berättade jag på verkstan vad som var fel och bytte ut enheten på flygplanet.

Gustav Sjöblom: Vad tror du att det var som gjorde att FOA handplockade dig?

Gunnar Stenudd: Jo, det var ett par lärare som observerade mig. Till exempel i hållfasthetslära hade vi en lärare från KTH också. När vi hade haft läxor i hållfasthetslära sade han: ”Hör du Gunnar, kan du gå fram till tavlan och sätta upp formeln för vridande momentet i en rund stålaxel?” Jag hade ju pluggat och tyckte det var väldigt fantastiskt vad hållfasthetslära var lik elektricitetslära. Det var släktskapen mellan elektronik och mekanik som fascinerade mig, så jag skrev upp formeln för laddningen i en cylindrisk kondensator. Då frågade han: ”Vad är det där för någonting?” ”Jo, det är energilagring i

en elektrisk cylindrisk kondensator. Det är samma. Det är analogt med energilagring i en rund stålaxel" sa jag. Och så tog jag en rödpenna och varje term som var vit strök jag och satte röd bokstav för den mekaniska analogin. Så satte jag ett T-kors och under M och E satte jag motsvarande analogier mellan mekaniskt och elektriskt. Induktans motsvarar massa och så vidare. Jag hade inte läst det här, men jag gjorde den tabellen själv kvällen innan. Det var flera andra lärare som kom och tittade på tavlan sedan. Jag hade gjort en analogi mellan hållfasthetslära, alltså mekanik, och elektronik.

Gustav Sjöblom: Och det var den här typen av …

Gunnar Stenudd: Jag gjorde alltid någonting som var utöver det de lärde oss. Jag tog alltid ett steg till om jag lärde mig ett nytt område. En lärare i elektrokraftteknik berättade att man i USA utvecklat en metod för att reglera induktansen i en induktor med järnkärna som de kallade transduktor. Då sade jag: "Men det där kan man ju använda om man ska reglera elektriska spänningar." Det var en annan lärare och det tyckte han var fantastiskt. Året efteråt när jag kom till FOA experimenterade jag med reglering av elektriska spänningar med transduktor, det jag hade förutskickat två år innan.

Gustav Sjöblom: På något sätt fick FOA genom lärarna nys om den här förmågan och på det sättet kom du alltså dit. Vilka var dina arbetsuppgifter på FOA, först?

Gunnar Stenudd: Jag kom till Tord Wikland först. Jag fick faktiskt som uppgift att göra en likspänningsregulator till en analog räknemaskin, FREDA. Sexvoltsspänningen till rörens glödtrådar måste regleras till en procents noggrannhet. Wikland hade läst om en ny teknik i Amerika och hade byggt en labbmodell med en sådan transduktor. Tekniken kände jag ju redan till, så jag utvecklade denna labbmodell. Senare slutprovade jag den proffsbyggda regulatorn under ett par helger på MNA. Sedan kom jag över till Erik Stemmes laboratorium för att utveckla en elektronisk multiplikator till FREDA. Det var Erik Stemmes idé. Två elektriska spänningar som representerade två talvärden skulle multipliceras så att man fick ut produkten. Då höll Erik Stemme, eller det var en medarbetare, som höll på med ett digitalt minne som kallades för Williamsminnet. De hade en engelsk skrift, en doktorsavhandling, som beskrev minnesprincipen. Mannen som jobbade med det tyckte det var komplicerat. Han sa till mig att han hade sökt ett annat jobb. Senare frågade Erik Stemme om jag ville ha det jobbet och jag tyckte det var en väldig utmaning att göra ett minne som bara fanns som en idé i en doktorsavhandling. Det var ju som att göra det från första början. Det var oändligt mycket problem de närmaste åren innan minnet blev funktionsdugligt, vilket jag beskriver på tre sidor i en skrift från 2006. 1953 fungerade minnet så bra att vi kunde köra BESK i tre skift 22 timmar per dygn de första fyra åren. Tekniskt sett var detta minne det svåraste organet i hela BESK. Williamsminnet ersattes efter fyra år i december 1956 av det i USA uppfunna kärnminnet.

Gustav Sjöblom: Hur var FOA som arbetsplats?

Gunnar Stenudd: Jag trivdes väldigt bra med arbetsuppgifterna. Det var ju verklig forskning och jag fick fria händer att lösa problem, vilket jag gillade. Möjligen var där ett överdrivet hemlighetsmakeri även på detaljplanet, som kunde hämma den personliga kompetensutvecklingen. Om jag såg en intressant uppkoppling hos en kollega och frågade vad det var fick jag svaret att det var hemligt. "Men vad händer när du är klar?" "Ja, vi skriver en rapport och sedan ser jag den aldrig mer. Vi låser in det i ett kassaskåp och så får jag en ny utredning." Men jag förstod ju vad han gjorde. Jag har alltid kunnat se vad folk gör,

det är bara att titta på grejorna som ligger på deras bord. Jag förstod att denna miljö skulle jag nog inte gilla. Jag hade nog haft tur som hamnat hos Wikland och Stemme.

Gustav Sjöblom: Hur pass stort var det militära inflytandet över FOA?

Gunnar Stenudd: Ja, det märkte jag ingenting av på min nivå. Men det är klart, Tord Wikland som var chef för avdelningen – han var chef över Stemme också – fick väl beställningar, eller önskemål, från militären eller från andra avdelningar på FOA. Det fanns fyra avdelningar: FOA 1 till FOA 4. FOA 3 var en specialistavdelning för elektronik och tekniska beräkningar. Sedan fanns det en för radar, en för kemi och en för kärnenergi. Jag kan inte den exakta ansvarsfördelningen mellan avdelningarna.

Gustav Sjöblom: Hur såg man på datateknikens utveckling och tillämpning på FOA 3?

Gunnar Stenudd: På min nivå och på min korta tid på FOA, så tidigt i datahistorien, upplevde jag inget som kan ge svar på din fråga. Wikland hade ju sin vision, att hans FREDA, den analoga räknaren, skulle fungera. Han var skicklig och den kom ju igång. Men digitalmaskinen som var Stemmes uppgift fascinerade mig mycket. Jag riskerade ju fast anställning på ett statligt bolag, med fast lön och tog ett tillfälligt uppdragsjobb på Matematikmaskinnämnden, bara för att det var en så stor utmaning. Jag struntade i tryggheten.

Gustav Sjöblom: FOA verkar ha varit lite plantskola. Det är många som gått från FOA och sedan kommit att jobba med datorer på andra ställen? Var det många som du såg senare i livet som du kände igen från FOA-tiden?

Gunnar Stenudd: Teknologföreningen, som jag gick med i 1950, var ju på den tiden en aktiv mötesplats där man mötte både gamla FOA-kollegor och andra i intressanta diskussioner som förekom efter de olika föredragen. Med åren innehöll dessa mer och mer datateknik. Jag höll själv en del föredrag på både Teknologföreningen och på KTH. När BESK kom igång var FOA-folk ganska tidiga kunder. I slutet av 1954 kom Carl-Ivar Bergman också till MNA från FOA 3. Han fick som första uppgift att följa utvecklingen av det i USA uppfunna kärnminnet. Mitt intryck var att FOA-folket inte följde hårdvaruutvecklingen, men var alerta att tillämpa tekniken och att utveckla mjukvara för teknisk problemlösning.

Gustav Sjöblom: 1 januari 1950 började du alltså på Matematikmaskinnämnden på Drottninggatan?

Gunnar Stenudd: Ja, Jag var den första heltidsanställda på MNA som jobbade med det som skulle bli BESK. De övriga jobbade med BARK. Jag tog med experimentuppkopplingen till MNA, renodlade konstruktionen och byggde den komplett, gjorde långtidsprov och mätte felfrekvenser. Jag konstruerade en unik felsökande robot, bläckfisken, med åtta fångstarmar som registrerade sporadiska spänningsfel, ner till ett fel per dygn på mikrosekundsnivå. Alternativt bevakade den en felräknande krets med Boolesk algebravillkor. Bläckfisken hittade dussinvis sporadiska fel i Williamsminnet och i BESK hittade den en mikrospricka i ett Bradleymotstånd, som gav räknefel någon gång per dygn.

Gustav Sjöblom: Men du började med Williamsminnet innan du visste att du skulle till nämnden?

Gunnar Stenudd: Ja. Jag tog med det till nämnden. Det var min uppgift att göra minnet.

Gustav Sjöblom: Utvecklingen av BESK har ju beskrivits i en vittnesseminarierapport så vi kanske kan vara lite kortfattade med det. Men vi kan säga att din roll var dels Williamsminnet, men även bildskärmarna och robotkameran och lite andra delar?

Gunnar Stenudd: Ja. Förutom det nämnda konstruerade jag en tredjedel av styrenheten med klocka och tidräkningskretsar för hela BESK och logiken till Williamsminnet, samt tre spänningsaggregat i kraftenheten. Jag införde förgyllning av rörstift och förebyggande rörprovningsrutiner för hela BESK, byggde en speciell rörprovare för detta och utformade mätrutiner. Vi jobbade väldigt långa dagar och då hade man rätt att ibland ta sig tid till egna forskningsuppgifter, medan man väntade på tillverkningen av beställda grejer. Jag höll på att prova en idé jag hade om en elektrodynamisk supersnabb stans för 300 tecken per sekund. Då kom jag på idén med Variable Reluctance av en ren slump.

Gustav Sjöblom: Redan under tiden på Matematikmaskinnämnden?

Gunnar Stenudd: Ja, men jag hade aldrig tid att göra något åt den. Jag fick inte tid förrän på Karlavägen 1956, när vi hade gått över till Facit. Ja, till och med där fick jag så mycket uppgifter. Jag skulle konstruera stora elektronikenheter med minnen till hålkortsstansar och hålkortsläsare, till de kopior av BESK, som oväntat hade beslutats av Facitledningen.

Gustav Sjöblom: Vi kan återkomma till Facittiden sedan och prata lite om BESK först.

Gunnar Stenudd: Jo, jag uppfann switchregulatorn på nämnden, 1954, och fick patent sedan i elva länder. Det var en metod att styra elektriska effekter med transistorer. Man kunde styra hundratals gånger högre effekt än vad transistorn själv klarade. Varianter av den finns fortfarande i våra mobiltelefoner och i alla dvd-spelare och datorer, där batterispänningen görs om med switchteknik till en konstant likspänning till datorn. Den variant som används i dessa är patent ovanför mitt patent, men det är samma teknik.

Gustav Sjöblom: Arbetet med BESK har blivit lite legendariskt i efterhand. Hur upplevde du det?

Gunnar Stenudd: Det blev ju det. Problemen med Williamsminnet var ju så många och så stora. Pressen var oerhörd. Det var strid, kanske inte på liv eller död, men åtminstone på succé eller fiasko**.**

Gustav Sjöblom: Var det Williamsminnet som gjorde BESK snabb?

Gunnar Stenudd: Ja, det var Williamsminnet som gjorde det och att vi kunde bygga en parallellmaskin och därtill carry-vägen som Erik Stemme byggde, där carry-signalen bit för bit måste inväntas i 40 steg innan en addition var klar. Han ökade hastigheten med kanske flera tiotals procent. Om inte Williamsminnet hade funkat så hade BESK antingen inte gått eller varit tvungen att göras med ett annat minne och då hade det blivit ett serieminne. Och då hade BESK inte varit någon unik maskin, utan en seriemaskin bland många, många andra och hade inte gett något stort genomslag i svensk teknik. Och vi hade troligen inte heller inlett den svenska IT-eran, som vi gjorde, genom att utbilda många hundra eller tusentals programmerare och tekniker.

Gustav Sjöblom: Hur fick ni kunskap under tiden på FOA och Matematikmaskinnämnden? Var det bara eget experimenterande?

Gunnar Stenudd: Nej, oj, visst labbade vi, men vi läste mycket. Det som var bra tog man, det som inte fanns fick man uppfinna själv. Allt var amerikanskt eller engelskt. Tyskarna hade ingenting, de var ju förödda, och inte fransmännen heller. Vi läste amerikanskt och engelskt. PIRE till exempel, Proceedings of the IRE. BTJ, Bell Technical Journal. De två var ju suveräna. Sedan fanns det ju många andra. Jag kan visa varje artikel jag läste. Jag ville ha ett register för att kunna återkomma till dem.

Gustav Sjöblom: Gunnar har alltså en ringpärm A5 där han från 1952 till 1968 har fört register över artiklar, vilken tidskrift, vilket årtal och vilket nummer, vilken sida och när han läst den. Tidskrifterna är till exempel Electrical Engineering, Datamation, BTA. Det är en lång rad.

Gunnar Stenudd: Det är först ett blad per år, med ett 20-tal tidskrifter i matris mot månadsnumret med ett X för läst. Därefter ett artikelregister med ämnena ordnade under bokstavsflikar. Anteckningen är i kronologisk ordning med en rad per artikel. Varje rad innehåller: ämne, tidskriftförkortning, årtal, månads- eller annat nummer, sidnummer, läsdag.

Gustav Sjöblom: Här finns alltså en referenslista till artiklar som berör olika ämnen.

Gunnar Stenudd: Man kan i alfabetisk ordning leta upp ett problem och se när och i vilken tidning jag läst detta. Under åren -52 till -68 läste jag tydligen något tusental artiklar.

Gustav Sjöblom: Det här är ett mycket intressant material för historiker. Åkte ni på konferenser också?

Gunnar Stenudd: Ja.

Gustav Sjöblom: Var ordnades de och av vem?

Gunnar Stenudd: När jag tänker efter var det mest på Facittiden. Men från MNA åkte vi till våra kollegor i England, både Cambridge och Manchester University och mitt i Wales någonstans var det någon som höll på datamaskinexperiment De experimenterade med olika lösningar. Det var väl fri forskning i sin prydno.

Gustav Sjöblom: En del av BESK-gänget åkte väl på studieresor till USA?

Gunnar Stenudd: Ja, Erik Stemme åkte till USA flera gånger under byggtiden. De fem stipendiaterna hade ju varit där 1948. Möjligen även senare.

Gustav Sjöblom: Var det innan din tid?

Gunnar Stenudd: Ja. Av de fem stipendiaterna var det bara två som jobbade med BESK på olika sätt. Carl Erik Fröberg flyttade till Lund och blev professor. Gösta Neovius byggde BARK. Ja, sedan hjälpte han Stemme med den aritmetiska enheten. Göran Kjellberg och Arne Lindberger gjorde först mjukvara till BARK och sedan gjorde Arne Lindberger förstudier till två tredjedelar av styrenheten i BESK, den del som Erik Stemme

slutkonstruerade. Göran Kjellberg gjorde mjukvara till BESK efter att ha utformat instruktionslistan tillsammans med Erik Stemme, Olle Karlqvist och Germund Dahlqvist. Erik Stemme blev ledare och arkitekt för BESK-bygget och konstruerade aritmetiska enheten, större delen av styrenheten och kraftenheten, samt magnettrumman, kontrollbordet, snabba remsläsaren och snabbstansen. Medhjälpare var ingenjör Karl-Johan Karlsson.

Gustav Sjöblom: När BESK kom igång i mars -53, fick ni någon input från dem som använde BESK som var till hjälp för er i utvecklingen?

Gunnar Stenudd: Ja, Göran Kjellberg med flera gjorde testprogram, som ofta kunde peka ut vilken bit och ibland vilken enhet som fallerat. Det gällde även dem som skulle bli våra kunder. Några som var väldigt tidiga var ju meteorologerna. Det var professor Carl-Gustaf Rossbys folk och de gav ju värdefulla synpunkter, inte minst hans assistent Bert Bolin, meteorologiprofessorn, som var mycket aktiv. De påverkade till exempel mig i valet av polaroidkamera för att ta väderbilder på den digitala bildskärmen. Jag hade en vanlig också.

Gustav Sjöblom: Kunde ni dra nytta av kontakter med användarna i arbetet med vidareutvecklingen av hårdvaran?

Gunnar Stenudd: Det jag kommer ihåg så här direkt var ju Göran Waernér och Bo Hallmén, de här två som jobbade med vägprojektering för motorvägar. Det var med dem jag diskuterade att anpassa en filmkamera så att den kunde styras av datorn vid filmtagning. Jag hade först gjort stillbilder åt SMHI, men dessa två ville ha en rörlig film och då gjorde jag en sådan applikation.

Gustav Sjöblom: Hände det att ni tog in konsulter utifrån?

Gunnar Stenudd: Mjukvarukonsulter fanns väl knappast då. Hårdvarukonsulter användes nog på tillverkningssidan för magnettrummorna, skåp, kylning, eldragning, förgyllning och dylikt. Den elektroniska hårdvaran konstruerade vi själva.

Gustav Sjöblom: Men det var inte så att ditt arbete påverkades?

Gunnar Stenudd: Nej, Jag konstruerade allt själv, men renritningen gjordes på vårt ritkontor, där vi hade både mekanik- och elektronikritare, som väl kan betraktas som konsulter till oss. De följde ju ritningsregler och standarder och vi hade två egna elmontörer. Det kan ju tänkas, om jag funderar på din förra fråga, att det var en och annan influens utifrån också.

Gustav Sjöblom: Vill du säga något mer om BESK-tiden?

Gunnar Stenudd: Ja, vi såg ju att BESK var opraktiskt snabb, för det var så långsam in- och utmatning. Så vi kom alla underfund med att det var många flaskhalsar som måste lösas. Erik Stemme hade sin snabba remsläsare och snabbstans på gång.

Gustav Sjöblom: Var du inblandad i BESK:s in- och utmatning förutom kameran och bildskärmen? Jobbade du något med stansar eller läsare?

Gunnar Stenudd: Nej, Stemmes stans och läsare löste ju flaskhalsen vid in- och utmatningen från BESK och andra maskiner. De såldes senare en tid av Facit. Mina idéer gällde allmänt kringutrustning av flera slag. När det gällde stansar siktade jag på det lägre hastighetsområdet med dess större marknad, där jag fann att befintliga produkter hade kvalitetsproblem. Jag listade deras nackdelar och specificerade generella principer med alternativa lösningar där man kunde nå denna jättemarknad. Resurserna skulle knappast gå att få lös på Matematikmaskinnämnden. Exempelvis ville jag göra en stans som startade på mikrosekunden, och bara kunde gå ett steg i taget, stannade var du ville och var tyst och kompakt. Det var det jag siktade på. Jag började fundera på vad som krävdes för det. Jag specificerade produkten innan jag visste hur den skulle vara och sedan funderade jag på hur man skulle uppnå allt detta och vilka kända metoder man inte skulle använda. Man ska ha harmoniska rörelser med låga accelerationer. Det hindrar inte att man har hög arbetsfrekvens, men accelerationerna, alltså frekvensspektrat, eller övertonsinnehållet, skall vara lågt. Det ger låg energiåtgång, låg ljudnivå och lågt slitage. Stanspinnarna måste till exempel ha snabba men harmoniska rörelser. Jag funderade också på skrivare av skilda slag, textläsare, talstyrning och 3D-bildskärmar.

Gustav Sjöblom: Du började tänka på de här frågorna trots att du egentligen inte jobbade aktivt med dem under den här tiden?

Gunnar Stenudd: Nej och ja. Jag studerade olika tekniker och räknade. Jag visste hur de skulle fungera, men inte med vilken teknik.

Gustav Sjöblom: Hur gick det till när du lämnade Matematikmaskinnämnden 1956?

Gunnar Stenudd: Stemme kom och frågade om jag hade lust att följa med och sa att det var ett gäng på sju stycken, tror jag, som han hade samlat ihop eller skulle samla ihop. Jag vet inte riktigt vilken ordning det var han talade med oss, det har jag ingen aning om. Han nämnde inga namn när han frågade mig.

Gustav Sjöblom: Och hur ställde du dig till det här?

Gunnar Stenudd: Jag var ju positiv. Jag sa nog ja direkt, liksom jag gjorde det på FOA. Det var ett nytt äventyr, en ny utmaning.

Gustav Sjöblom: Och det som hände var alltså att till och börja med sex eller sju personer, senare totalt 18 personer, värvades från Matematikmaskinnämndens arbetsgrupp till Åtvidabergs industrier.

Gunnar Stenudd: Ja, det var ett urval för teknisk utveckling, även viss verkstadspersonal, men inte driftpersonal eller administrativ personal för BESK. Och i början bara ett fåtal programmerare.

Gustav Sjöblom: Vilken blev din roll i Facitorganisationen?

Gunnar Stenudd: Vi trodde ju att vi skulle utveckla datamaskiner, men då ville Facitledningen att vi först skulle göra kopior till BESK, för de hade kommit underfund med att de gick att sälja. Facitledningen hade frågat den antagligen aningslöse Carl-Ivar Bergman – som hade satt in kärnminnet i gamla BESK:en – ”Hur lång tid tar det att bygga en BESK?” Och han hade kanske obetänksamt svarat: ”Kanske ett år ungefär.” Sedan gick de till Stemme och sa: ”Vi har hört att ni kan bygga en kopia av BESK på ett år. Matte-

nämnden vill ha en kopia och vi kan få så och så mycket pengar för den." Och då vart han ju ställd, Erik Stemme. Vi blev ju fördröjda i fyra år och tappade tempot. De 20 miljonerna vi tjänade på de nio BESK-kopiorna var en struntsumma. Se bara på mina produkter. När jag äntligen kom loss – jag var ju också involverad – så sålde mina produkter för mellan fem och tio miljarder kronor. Det är 500 gånger mer än vad vi fick för de där nio maskinerna.

Gustav Sjöblom: Mmm.

Gunnar Stenudd: Vår första produkt var min switchregulator. Jag sa till Erik Stemme – för det var ju mitt patent: "Jag tänker sätta igång och tillverka den här, jag går och letar efter en verkstad som kan åta sig det." Då sa han: "Vi kan göra det själva." Så pratade han med Åtvidabergs Industrier och de lovade att hjälpa till. Vi byggde först en tioserie och sedan en hundraserie och de fungerade perfekt. Tioserien var klar hösten 1956 och de 100 tidigt 1957. Alla kunder var positiva till produkten, men försäljningsorganisationen sa: "Vi klarar inte detta." Så stod jag där och hade sålt patentet för en struntsumma. Den blev nedlagd.

Gustav Sjöblom: Vad var problemet?

Gunnar Stenudd: Facit hade inga säljare som begrep den marknaden, för laboratorieinstrument. De var specialister på kontorsmaskiner. För de efterföljande produkterna utbildade vi egna säljare.

Gustav Sjöblom: Så du höll på med viss vidareutveckling ändå, när du gjorde Facit EDB-maskinerna?

Gunnar Stenudd: Till att börja med berördes inte jag av kopiebygget, men när vi fick flera beställningar kom önskemål att även jag skulle delta. Men jag var inte involverad i centralenheten alls. Det ville jag inte och behövde inte, utan jag fick rena utvecklingsuppdrag på kringutrustningen och fick anställa flera man till. Vi gjorde först den här switchregulatorn, likspänningsregulatorn. Jag har en annons och bilder på den någonstans. Vi sålde 100 stycken. Det var Facit Electronics första produkt. Mitt andra projekt var att jag konstruerade om bildskärmen och bytte ut rören till transistorer, bara för tränings skull. Den kom in i vår egen BESK-kopia, Facit EDB 1, Karlavägsmaskinen. Mitt tredje projekt var den första av de stora elektronikenheterna till hålkortsläsarna och -stansarna som skulle användas i de tre första Facit EDB-maskinerna. Det var elektronikenheter med kärnminne som fick namnet Facit ECB 80.

Gustav Sjöblom: Hur låg det här i tiden? Är det på 50-talet fortfarande?

Gunnar Stenudd: Javisst. På våren -56 började vi på Facit och i juli blev jag pappa. På sensommaren gjorde jag switchregulatorn. På vintern började den säljas, i början på -57. ECB 80 blev klar under 1958.

Gustav Sjöblom: Vad hade du för position i företaget?

Gunnar Stenudd: Det var direkt under Stemme, som sektionschef.

Gustav Sjöblom: Och Stemme var teknisk chef?

Gunnar Stenudd: Ja. Erik Stemme var vår chef, men han hade också ett eget labb, som leddes av Sven-Erik Wahlström. Vi hade tre utvecklingslaboratorier, med några ingenjörer i varje. Ja, och verkstadschefen Bertil Lundin. De andra var ”matematiker”, programmerare, Olle Karlqvist och Gunnar Hellström och någon mer.

Gustav Sjöblom: Vad hade du för personal under dig?

Gunnar Stenudd: Jag hade fem, sex ingenjörer på min sektion. Jag var sektionschef liksom Carl-Ivar Bergman och Sven-Erik Wahlström. Sven-Erik Wahlström fick hand om karusellminnet och Carl-Ivar Bergman åtog sig att göra de här nio EDB-maskinerna. Han var fullt sysselsatt. Han hade ett tag även ett utvecklingsprojekt, som skulle bli en faktureringsmaskin, som Christer Jäderlund arbetade med. Denna produktutveckling togs sedan över av den nyanställde Gerhard Westerberg, som senare startade Micronics.

Gustav Sjöblom: Det verkar som om ditt möte med Facit inte började så lyckligt egentligen. Dels var det beslutet att göra fler BESK istället för att vidareutveckla, dels fick du inte sälja så mycket av din switchregulator.

Gunnar Stenudd: Jag hade ju andra planer än att delta i datorutvecklingen. Min kringutrustning kunde ju säljas både till egna datorer och till andra dataanläggningar. Men jag borde ha sålt patentet till någon annan.

Gustav Sjöblom: Fanns det perioder då du funderade på om det var rätt att gå till Facit eller om det fanns någon bättre arbetsgivare?

Gunnar Stenudd: Nej, inte då. Det skulle komma senare. Jag fick ju bra betalt. Jag fick mer än dubbla lönen mot på Nämnden till exempel. Jo, jag tänkte sluta en gång på Nämnden. Jag tyckte att det var lite tjatigt att hålla på med Williamsminnet, så jag sökte och kom in på KTH och tänkte hoppa över ett år eller två där. Jag pratade med professor Torbern Laurent, som satt i Nämnden. Han sade ”Det går bra det” och ordnade plats åt mig. Men när Stemme hörde det sa han: ”Du behöver inte gå på KTH. Du ligger nu i främsta linjen. Det kanske du inte gör när du kommer ut från KTH. Du blir bara auktoritetstroende och förlorar din fantastiskt fina kreativitet. Jag lovar att så länge jag finns med här ska du få lön så du blir nöjd.” Det höll han och det höll många år efteråt.

Gustav Sjöblom: När var det här beslutet sa du?

Gunnar Stenudd: Det var -52, mitt i BESK-tiden. Hade jag slutat så hade nog BESK inte blivit av. Det var ingen som kunde ta över Williamsminnet. Det var i ett så kritiskt skede att ingen hade fått igång det. Alla Williamsminnena överallt gick dåligt. Till och med Williams själv var väldigt förvånad när jag kom till honom en gång, -53, och sa att jag hade ett färdigt Williamsminne och att det fungerade i vår parallellmaskin BESK. Jag berättade om att den största uppfinning jag gjorde där var att jag gjorde en servostyrning av bildskärmarnas intensitet. På experimentstadiet hade vi bara ett eller två minnesrör på gång, men när alla 40 rör kom på plats i början på -53 varierade de i ljusstyrka individuellt, så att man fick justera den en gång i timmen. Det hörde jag att amerikanerna också gjorde. Då tänkte jag att: ”Det här går ju inte.” Jag satte in sexton referensettor utanför 1024-rastret. Det finns två rader där om man tittar på bilderna. Jag bildade en egen referensfas utanför räknetiden, ordnade en liten lucka i tiden, och där läste jag referensettorna, integrerade signalerna och förstärkte dem, integrerade igen och skickade signalen ner till 2 400-voltsnivån där styrgallret fanns, i mottakt, så att det blev servo. Om det var för

ljust sänktes spänningen till styrgallret och vice versa. Det blev servo. Det är som en orm som biter sig själv i svansen.

Gustav Sjöblom: Publicerade du någonting i de här tidskrifterna själv?

Gunnar Stenudd: Nej, jag hade inte tid och jag var inte så intresserad av att publicera. Jag hade sett på FOA 3 att det tog mycket tid. Jag ville vara operativ och effektiv. Jag slutade med min hobby också. Jag tänkte bli radioamatör och jag byggde gitarrförstärkare åt musiker och det slutade jag med för att koncentrera mig på det jag jobbade med.

Gustav Sjöblom: När slutade du med det?

Gunnar Stenudd: Det var i 24-årsåldern, i varje fall innan jag kom till FOA. Men jag gjorde en ny, kapacitiv pickup till min skivspelare. Jag tänkte lansera den, men jag brydde mig inte om det. Det var en elektrostatisk pickup som klarade mellan 20 Hertz och 50 Kilohertz.

Gustav Sjöblom: Vad innebär det jämfört med de befintliga pickuperna?

Gunnar Stenudd: Den var helt linjär och mycket lätt. Den var elektrostatisk. Den bara flöt fram i spåret med minimalt slitage.

Gustav Sjöblom: Om vi tar och hoppar fram igen till 1960 så flyttade ni till ett eget hus i Solna den 1 juli. Var det en omorganisation också eller hade ni bara vuxit ur kåken på Karlavägen?

Gunnar Stenudd: Vi hade folk i en massa källare på Östermalm, men vi utökade organisationen något och vi skaffade nytt folk. Vi hade anställt en patentingenjör och en konstruktionschef. En dag åkte ett dussintal av oss ut till nybygget. När vi står i en liten grupp där så säger patentingenjören: ”Jag har fått i uppgift att starta en patentavdelning.” Jag har bestämt att ha vissa principer. Jag kommer inte att söka patent för andra än för civilingenjörer.” Jag hajade till och tänkte: Skämtade han? ”Det är väl uppfinningshöjden och inte examenshöjden, som avgör om man får patent?”

Gustav Sjöblom: Efter flytten till Solna 1960 fick du lite nya projekt. Du har skrivit om ytterligare elektronikenheter till kortstansar och läsare och omkonstruktion av den mekaniska kortläsaren PRD 500.

Gunnar Stenudd: Det kom krav att vi måste leverera separata hålkortsstansar och läsare med högsta möjliga hastighet till de sex sista Facit EDB 2 och 3:orna. Stansen blev en IBM stans med 150 kort per minut. Ingen nämnvärd ombyggnad av mekaniken gjordes, fast den såg inte rolig ut. Den försågs med en elektronikenhet med samma rationella byggteknik som ECB 80 och fick namnet Facit ECPB 150. Den blev klar 1961. Kortläsaren blev en Bull PRD 500, en läsare som var mekanisk men gick fortare, 500 kort i minuten. Den hade 80 stålborstar som släpade på korten och producerade mängder av damm. Jag ersatte borstarna med fotoceller, 81 kiseldioder, där en läser kortkanten. Luma tillverkade en lång rörlampa med 200 mm fjäderförspänd glödtråd som belyste de 81 positionerna. Jag bytte ut frammatningen, som styrdes av motorns till- och frånslag, för att kunna mata ett kort i taget. En stor och snabb magnet av min egen VR-teknik konstruerades. Den fick manövrera en lång avskiljarkniv som matade fram ett kort per gång. En Luxdammsugare fick suga ner det nedersta kortet mot kniven och samtidigt suga bort even-

tuellt damm. Konstruktionen blev så snabb och säker att vi höjde hastigheten till 800 kort per minut. Det måste ha varit marknadens första, säkraste och snabbaste fotoelektriska hålkortsläsare. Elektronikenheten som fick namnet Facit ECRB 800 innehöll något 1 000-tal halvledare och minneskärnor och byggdes med samma byggteknik som använts i flera år. Den blev klar 1961–62 och kundpriset blev 350 000 kronor. Till Förenade Framtidens Facit EDB 3 ingick flera ECRB 800 och de var mycket nöjda med dem i alla de 14 åren den användes. Det var den schweiziske finmekanikeringenjören Ruede Weber som utvecklade ECR 800.

Gustav Sjöblom: 1962 lade Facit ner hela stordatorprojektet? Påverkade det dig?

Gunnar Stenudd: Jag kände mig ganska kluven. Erik Stemme måste ha insett att vi hade tappat tempo och att Facit var för litet och för obeslutsamt. Han hade nog förlorat entusiasmen eller ansåg att det var för sent och flyttade ju -63 till Chalmers, där han blev erbjuden en professur av sin gamle lärare, professorn Stig Ekelöf. Efter Stemmes flytt tog tekniska direktören Ellard Berntorp över styret över oss ett tag. Han kallade oss avdelnings- och sektionschefer till ett möte. Vår planeringschef fick berätta om vilka projekt som var på gång och vilka som var planerade. Sedan sa han: ”Vi har också oplanerade projekt, som jag kallar ’hemliga skrivbordsprojekt’”. Tekniska direktören frågade då: ”Vem har sådana? De kanske är bra?” Planeringschefen svarade att: ”Det är Gunnar Stenudd.” Tekniske direktören sa: ”Vill du Gunnar berätta.” Jag berättade om mina idéer från BESK-tiden och framåt, att bygga en familj av in- och utenheter på helt nya principer. Tekniske direktören tyckte att det verkade intressant och gjorde det till ett reguljärt projekt och sade åt planeringschefen att se till att det fungerade enligt Gunnars idéer. Då kunde jag äntligen börja med det som skulle bli 4070, men det blev snart problem igen. Berntorp anställde en ny utvecklingschef efter Erik Stemme. Det var väl okej, men han införde också en extrem linjeorganisation. Alla som hade någon servicefunktion blev avdelningschefer, t.ex. planering, patent, ritkontor/konstruktion och dokumentation. Vi sektionschefer som drev projekten kallades inte på deras möten annat än om frågor som gällde oss själva, varför vi tappade information, överblick och vi-känsla för företaget. När jag ”reguljärt” började utveckla moduler till 4070, till exempel stansmagneter sökte patentchefen bara patent på en detalj utan funktionell betydelse, som bara underlättade servicen. Vår nya konstruktionschef var också negativ och vägrade släppa till personal för ritning av mina konstruktioner och vår planeringschef likaså. Den ene sa: ”Jag har aldrig sett en liknande konstruktion under hela min tid på LM” och den andre sa: ”Detta är definitionsmässigt ingen konstruktion.” När jag ville ha resurser för att utveckla mina moduler till en komplett 4070-stans fick jag inget gehör hos utvecklingschefen heller. Därför kallade jag på Ellard Berntorp som var tekniska direktören, chef för Halda och medlem i styrelsen, samt Tysklandschefen, Eckhart Heen, som var ordförande i styrelsen för Facit. Han var både tekniskt och marknadsmässigt kunnig. Ellard Berntorp var en vettig människa, tyckte jag, praktisk. Jag tror han kom från bondfamilj och hade fötterna på jorden. Jag berättade om mina problem och att vår linjeorganisation var olämplig för denna typ av utvecklingsarbete. Här kräver utfallen av experimenten hela tiden nya beslut, som bara kan tas av en den som kan tekniken. Jag krävde därför att få bli projektledare med egen personal och rätt att styra projektet enligt eget gottfinnande. De förstod mig och lovade att ordna saken.

Utvecklingschefen fick sedan i uppdrag att utse mig till projektledare (den första på Facit), med rätt att själv styra projektet och med egen personal, till exempel egna konstruktörer. Jag skulle få låna vilket folk jag ville. Han kallade mig till sitt hem och sade: ”Jag har beslutat att jag ska gå med på att du får bli projektledare. Men kom ihåg att om du misslyckas så får du ta ansvaret själv.” Men han sa aldrig vad som skulle hända om jag

lyckades. De tyckte att mina ambitioner var bortom all erfarenhet och förnuft. Men jag var orolig för Facits framtid och jag kände att jag skulle lyckas. Men med frihet gick allt mycket lättare. Senare hade jag vänskapliga relationer med flera av de inblandade, även ibland privat.

Gustav Sjöblom: Tom Petersson, en ekonomisk-historiker i Uppsala som har skrivit om företaget Facit nämner att det fanns konflikter mellan Bertil Nyströmer och Erik Stemme …

Gunnar Stenudd: Jaha?

Gustav Sjöblom: … där Nyströmer ansåg att det nya gänget från Matematikmaskinnämnden var svårt att infoga i Facitorganisationen och i normerna och företagskulturen. Han var missnöjd med Stemmes ledarskap och affärsmässighet och att det blev en hel del förseningar i leveransen på Facit EDB. Märkte du något av det här?

Gunnar Stenudd: Ja, en del. Att fråga den aningslöse Carl Ivar Bergman om byggtiden för en BESK-kopia var väl ett vågat grepp, att redan så tidigt gå bakom ryggen på sin nyckelperson. Engagerar man ett gäng att åka till månen sätter man väl inte dem på att kopiera propellerplan.

Gustav Sjöblom: Det är Nyströmers version.

Gunnar Stenudd: Ja, men det tydde väl på att Nyströmer ville att Stemme skulle gå i hans ledband, men det låg inte för Stemme. Han ville nog ha fria händer när det gällde teknisk utveckling, medan Nyströmer ville ha någon slags styrning av det tekniska.

Gustav Sjöblom: Tror du att den här maktkampen spelade roll i att Stemme lämnade Facit?

Gunnar Stenudd: Ja, men flera orsaker hade tillkommit. Vi tappade tempo hela tiden, medan konkurrenterna tog marknadsandelar. Facit var för litet att återuppta striden. När både Erik Stemme och vi andra BESK:are på kräftskiva i Åtvidaberg påpekade, att deras mekaniska räknare snart kan ersättas av elektroniska. Vi fick hånfulla tillmälen och argumentet att: ”Vi ökar med 30 procent per år och nu bygger vi en fyra gånger större fabrik.”

Gustav Sjöblom: Om Facit hade agerat annorlunda när ni kom och satsat på vidareutveckling istället för reproduktion av BESK:en, hade läget varit mycket ljusare för svensk datorproduktion i början på 60-talet då?

Gunnar Stenudd: Nej. Egentligen tror jag inte det. Vi hade väl startat med större optimism. Men snart hade vi lärt känna Facit. Men också fått större probleminsikt. Facit var på tok för litet. Marknaden för stora datorer skulle snart mättas av produkter från de stora jättarna och vår lilla grupp var också för liten och hade inte rätt sammansättning för uppgiften. Vi hade nog inte lyckats med att i längden utveckla datorer, som kunde konkurrera med t.ex. IBM. För mig spelade det ingen roll. Jag tänkte inte delta i utvecklingen av elektronmaskiner, räknande maskiner. Jag ville använda mina uppfinningar som jag redan hade på gång och göra kringutrustning. I början kostade en centralenhet en miljon och kringutrustning kostade hundratusen kronor, kanske. Väldigt snabbt var det ungefär balans däremellan och efter tio år var det tvärsom, något hundratusen för datorn och

några miljoner var kringutrustningen. Det var det jag ville satsa på, den delen som var växande och som krävde mycket bredare teknik, multiteknik, som jag gillade. Jag gillade att kombinera naturlagarna. Det hade enligt min mening varit en grov felsatsning om Facit satsat på datamaskiner.

Gustav Sjöblom: Så för din del gjorde det mindre? De här förlorade åren påverkade inte din utveckling så mycket?

Gunnar Stenudd: Jo, det kanske fördröjde mig genom att jag var tvungen att göra dessa stora elektronikenheter, men jag försökte stoppa in uppfinningar då och då. Fast det blev ju ingen marknad, vi gjorde max åtta stycken av allting. Det var därför jag ville satsa på den del som var växande och som krävde mycket bredare teknik, multiteknik, som jag kunde, kanske mer än de flesta. Jag gillade att jonglera med naturlagarna. Jag lärde mig saker. Jag studerade naturen hela tiden och gjorde experiment på mina nya uppfinningar: Ett helt nytt magnetiskt område, ”Variable Reluctance”. Det fanns inga produkter, ingen litteratur, inga formler för att man kunde åstadkomma en kraft i den riktningen. Jag skrev egna formler. Jag lekte med att kombinera VR-formlerna med gamla kända. Skrev man dem på ett sätt, fick man en funktion och ett annat sätt gav en annan funktion. En kombination av elektrodynamik och VR-teknik gav en vacker slutformel, som jag kallade Magnedyn. Jag lät tillverka en. Den hade märkliga egenskaper, som jag ännu inte haft användning för.

Gustav Sjöblom: Variable Reluctance var någonting som du alltså upptäckte redan tidigare, av en slump. Kan du beskriva hur det gick till?

Gunnar Stenudd: Ja, jag experimenterade med en elektrodynamisk stans. Den bestod av en aluminiumstav i ett luftgap mellan ett permanentmagnetfälts nord- och sydpol. Den hade inte som i en högtalare runda spolar, utan raka plana stavar, med ett integrerat transformatorvarv, där det gick höga strömmar på hundratals ampere genom aluminiumslingan. Den blev ju oerhört snabb och jag hade transformatorer, självklart, som åstadkom kanske 1/6 volt och 200 ampere i en puls. En dag gick staven trögt. Den skrapade i polerna. Polerna hade flyttat sig en aning så att luftgapet blivit trångt. Jag tog bort staven. När jag stoppade in ett järnblad för att mäta luftgapet, försvann bladet. Det permanentmagnetiska fältet var två Tesla, alltså på gränsen till det då möjliga, med rimliga permanentmagneter. Bladet försvann precis som om det vore en elektrodynamisk kraft i en strömsatt ledare, tvärs magnetfältet in mellan polerna. Jag var ju van vid att en järnbit skall dras mot närmaste magnetpol. Jag visste att det fanns ett mellanläge i mitten där krafterna tog ut varandra. Där passade bladet på att sticka iväg, med väldig fart. Då började jag räkna på det där och kom fram till att det var en väldigt bra metod. VR-effekten hade många fördelar. Med rimlig ström mättas den rörliga delen vid 1,5 Tesla eller så. Så man fick konstant kraft hela vägen, vilket var något helt nytt. Den är ljudlös. Den löser många intrikata tekniska problem. VR-tekniken använde jag första gången i den magnet som drev avskiljarkniven i den fotoelektriska kortläsaren, till stansmagneterna i 4070 och till alla mina stegmotorer. Den i 4070 hade tre vridankare på samma axel som vred sig 120 grader, ett steg i taget. Tripp, trapp, trull, så blev det en stegmotor. Och motorn i 4070 är precis en sådan, enklast tänkbara, tre gånger 120 grader. Tre steg per varv. 300 steg per sekund med stopp varje steg. De snabba stegmotorerna till skrivarna fick också tre vridankare eller rotorer, men med flera blad eller ekrar på varje rotor, med motsvarande högre vridmoment, mindre vridvinkel och flera steg per varv med hastigheter upp till 3000 steg per sekund.

Gustav Sjöblom: Och det här började du tänka på redan på FOA?

Gunnar Stenudd: Nej, det var under BESK-tiden, kanske 1952, på MNA.

Gustav Sjöblom: Och sedan växte tankarna och …

Gunnar Stenudd: Jag började studera denna nya kraft och kom på mängder av användningsområden.

Gustav Sjöblom: Men det var först runt -61 som du fick möjlighet att utveckla det?

Gunnar Stenudd: Ja. Jag gjorde en magnet till den där hålkortsläsaren från Bull som vi ökade till 800 kort per minut. På lediga stunder jobbade jag på så kallade skrivbordslådeprojekt som jag alltid hade på gång de där åren när jag gjorde annat.

Gustav Sjöblom: Och det var i samband med det här som du behövde stöd uppifrån och fick hjälp. Började du med utvecklingen av 4070-remsstansen sedan? Var det lång utvecklingstid?

Gunnar Stenudd: Ja, när jag blev projektledare gick allt mycket lättare och 4070 utvecklingen tog jättekliv. Utvecklingskostnaden blev ungefär 2 miljoner. Självkostnadspriset på 4070 var en sjättedel av kundpriset. Vinsterna återbetalade de 2 miljonerna flera gånger om per år under tiotals år. 4070 blev en synnerligen lönsam produkt.

Gustav Sjöblom: Du beskriver det ganska mycket som att det är du själv som står för idéskapandet. Hur mycket …

Gunnar Stenudd: Nej, Stemme stod ju för den snabba remsläsaren på tusen tecken per sekund och snabbstansen på hundrafemtio och mot slutet det mycket uppmärksammade karusellminnet. Dessa produkter löste ju flaskhalsarna vid in- och utmatning för BESK och flera andra datamaskiner. De andra avdelningarna arbetade mest med beställningsprojekt, såsom NTP under Karl-Erik Samuelsson (bankterminaler) och datorn DS9000 för Stril 60-systemet under Börje Larsson, samt Facit EDB 1 till 3 under Carl-Ivar Bergman. Carl-Ivar slutade efter något år. På min sektion med mellan sex och fjorton ingenjörer förekom livliga diskussioner och tekniska spekulationer. Vi utvecklade flera moduler samtidigt fördelade på olika grupper och ibland flera metoder för samma modul, för att se vilken som kom först, eller var bäst.

Gustav Sjöblom: Men det var inte så mycket grupparbete egentligen, när det gällde att ta fram nya idéer och produkter?

Gunnar Stenudd: På ett sätt har du rätt. Jag tyckte också att det var en felsatsning att åta sig så mycket beställningsjobb. Vi skulle ju bryta ny mark. Men man måste skilja på tiden före och efter införandet av projektledarorganisationen. Före, så gjordes utvecklingsavdelningen om till en extrem linjeorganisation, som inte var lämplig för teknisk utveckling. Konsultbyrån McKinsey utredde vad marknaden behövde. Planeringsavdelningen specificerade och upprättade tidsplaner för projekten. Alla servicefunktioner hade hög status med var sin avdelningschef. Vi tre sektionschefer med nästan enbart elektronikingenjörer hade specificerade uppgifter med tidsplaner och budget. Skulle vi ha något arbete utfört av dessa avdelningar fick vi lämna underlag och ofta inte ha någon kontakt eller feedback med arbetet, förrän det var klart. Med projektorganisationen slapp jag denna tröga orga-

nisation och kunde börja experimentera med gruppvis, ibland parallell utveckling i konkurrerande grupper, för att utröna vilken metod vi skulle välja till modulerna i fråga.

Gustav Sjöblom: Hände det också att medarbetarna på egen hand kom på markanta förbättringar som du kunde an…

Gunnar Stenudd: Ja, naturligtvis, det förekom ofta.

Gustav Sjöblom: Hade ni långtgående diskussioner om hur stansen skulle utvecklas, eller var det framför allt din egen vision?

Gunnar Stenudd: När det gäller remsstansar hade jag utdömt dagens teknik och utformat alternativ som undvek dagens nackdelar beträffande ljudnivå, frammatningsnoggrannhet, felfrekvens, volym, vikt, strömförbrukning, batteridrift, tillverkningskostnad, hastighet, livslängd, flexibilitet, och design. Jag tog ett problem i taget. Teknikval och konstruktionsfilosofi var i stort sett klara. När en modul skulle börja utvecklas kallade jag till ett möte och berättade om vilka prestanda den måste uppfylla, vilka tekniska problem vi kommer att möta och måste lösa och i vilken ordning vi borde angripa dem. Jag ritade på tavlan och drog upp tekniken och matematiken bakom det hela och så vidare. Och sedan sa jag att: ”Nu får ni bedöma det här, men jag vill inte att ni kommer med något beröm, utan jag vill ha kritik. Har jag tänkt rätt? Kritik kommer våra kunder att komma med och då är det för sent. Därför måste ni komma med kritiken nu.” Så jag uppmanade med bestämdhet att kritisera. Därför fick jag in synpunkter som var värdefulla och som påverkade utformningen i stort och smått. Modulerna utvecklades i flera överlappande generationer i riktning mot de ursprungliga kraven, till exempel stansmagneten i sex generationer från 15 till 300 slag per sekund och stegmotorn i fem överlappande generationer från 40 till 300 steg per sekund och senare till 3 000 steg per sekund. En gång kom hela Facitstyrelsen, med Erik Stemme som inbjuden expert, på studiebesök. Jag minns att vi matade fram två 10-meter långa stansade remsor som uppvisade ett frammatningsfel på 3 millimeter på 10 meter. Det var hundratals gånger bättre än konkurrenternas. Erik Stemme kom fram till mig och tackade för visningen och gratulerade till alla intressanta lösningar.

Gustav Sjöblom: När 4070 sedan kom ut på marknaden blev det en stor framgång direkt. Som du beskriver det hade den helt enkelt bättre prestanda än konkurrenterna.

Gunnar Stenudd: Ja, oj. 4070 tog 50 procent av världsmarknaden. De två största konkurrenterna, Ricoh i Japan och Remex i USA, plagierade 4070 i detalj. Tyska Siemens försökte märkligt nog söka patent på layouten för en stanspanel, som var snarlik den som vi kallade ”julgranen” i 4070. De två plagiaten har jag haft på landet i många år. 2007 tog Tekniska Museet hand om dem. De är värdefulla, som exempel på hur dyrt det kan bli, om man inte söker patent. Tekniska Museet skall kanske öppna en utställning om plagiat snart.

Gustav Sjöblom: Jaha. Du som jobbade väldigt mycket i en labb- och utvecklingsmiljö, hur visste du någonting om marknaden egentligen?

Gunnar Stenudd: Redan på BESK-tiden, började jag samla på mig information. Jag tror att jag var en flitig frågare om andras synpunkter på de produkter vi kom i kontakt med. Jag reste mycket till utställningar, till exempel till Hannovermässan 1956 och framåt. Jag pratade med konkurrenternas försäljare där. Facit hade försäljare för kontorsmaskiner.

En hette Herman Wernekink som hade värdefulla synpunkter på 4070-prestanda. Mesta stödet och ett intensivt intresse fick jag av dem som jag nämnde förut, styrelsemedlemmarna Eckhardt Heen och Ellard Berntorp. Den förra hade ibland med sig en tysk marknadskunnig rådgivare. Dessa följde projektet med mycket stort intresse. Vid den tiden hade vi börjat anställa försäljare för kringutrustning, som också kom med bra förslag, bland annat Berndt Stridh som sedan blev produktchef på försäljningen. När jag sista gången städade mitt kontorsrum tömde jag ut ett hundratal hängmappar med broschyrer över konkurrentmaskiner. En hel del av dem hade jag fått av produktchefen Berndt Stridh, som flitigt försåg mig med nyheter från sina resor.

Gustav Sjöblom: Var du inblandad i försäljningsorganisationen på något sätt?

Gunnar Stenudd: Nej. Jo, vår försäljningschef, Erik Goliat, anställdes och jag kanske påverkade honom en del vid valet av produktchef för 4070, alltså Berndt Stridh. När Facitledningen vurmade för att man kunde tjäna mera pengar på försäljning av andras produkter, skrev jag till alla avdelningar att företag eller länder, som inte satsar på egen teknisk utveckling, snart kommer att bestå av inköpare, försäljare, servicemän och arbetslösa.

Gustav Sjöblom: Hade du mycket synpunkter på hur man skulle tillverka de här på ett bra och billigt sätt också? Det är väl stor skillnad när man går från labbverksamheten till att det ska massproduceras?

Gunnar Stenudd: Ja, oj, det var helt ny teknik, som våra fabriker inte alls var anpassade för. Redan 1960 anställdes för mina projekt en svensk mekanisk konstruktör, Birger Ek, som i många år arbetat i Schweiz. När jag blev projektledare blev han min chefskonstruktör. Han var väldigt skicklig. Vi blev goda vänner och umgicks även privat, även efter hans pensionering och till hans död. Han anammade helt min utvecklingsfilosofi och extrema kvalitetstänkande. Vi utformade delar till 4070 redan från början för modern produktion. Han lärde mig tillverkningsteknik så jag kunde ganska snabbt sätta mig in i vilka olika tekniker man kunde tänka sig, så jag kunde till och med själv fråga: ”Det är väl bäst att vi i det här fallet använder den och den tekniken?”

Produktionschefen Bertil Gustafsson i Åtvidaberg var inne på våra idéer att till exempel gjuta aluminium och göra magnetkärnor av pressat järnpulver. Jag hade läst tekniska tidskrifter och blivit nyfiken på pulverpressning, ja järnpulver över huvud taget, så vi åkte till Höganäs som var världens största tillverkare och fortfarande är, och bad dem berätta om sin teknik. De använde blankt pulver av mjukjärn, där kornen tyvärr gjorde elektrisk kontakt mot varandra. Jag frågade: ”Kan ni oxidera kornen så att det blir elektrisk resistans mellan dem?” Och det gjorde de. Vi pressade kärnorna till stansmagneterna så att vi fick lägre virvelströmmar och högre arbetsfrekvens på magneterna. Jag sa: ”Detta är en tillverkningshemlighet. Det får ni aldrig tala om för någon.” Så plagiatörerna trodde sedan att det var vanligt mjukjärnspulver. Våra pressade pulverkärnor kom upp i 300 slag per sekund, motsvarande 100 till 150 tecken per sekund. Plagiatörerna kom upp i högst 40. De klarade varken hastigheten eller livslängden. De lade ner båda projekten vad jag vet. Och plagiaten fick jag nästan gratis. Jag pratade med en försäljare från Amerika eller kanske var det Berndt, som skaffade dem åt mig.

Gustav Sjöblom: Förutom järnpulvret, har du något annat sånt exempel på samarbete med en industriell partner?

Gunnar Stenudd: Ja, stanspinnarna till exempel. Vi pratade med Sandvikenfolk om olika legeringar och vi provade flera och valde den bästa. Med SKF pratade vi om hur man kunde göra kullager för de mycket höga axialtrycken i stansmagneterna. Och då sade de hur man gjorde. Man ska ha väldigt höga glapp, det är ganska enkelt. Då rullar kulorna upp mot kanten och håller emot med högre axialtryck, på samma sätt i båda axeländarna. SKF tillverkade sedan superglappa lager åt oss så att vi kunde ha kullager i de magneterna. Det var bara någon hundradels millimeter luftgap så det måste vara en precision. Glidlager hade i detta fall gett slitage och kort livslängd. De två halvorna fixerades stabilt med en krimpmetod, som krävde ett finmekaniskt inställningsverktyg. Åtvidaberg införde, till min chefskonstruktör Birger Eks förskräckelse, tyvärr en egen metod med ändkula mot axeländen för justering av luftgapets hundradelar med skruv.

Gustav Sjöblom: Så det är Sandvik, SKF och Höganäs. Var det någon annan sådan industripartner?

Gunnar Stenudd: Jo, gummi, Skellefteå gummi. Vi ville ha en O-ring som var utsatt för oerhört mycket påfrestning. Ja, många, på flera ställen. Då tillverkade de ett gummi som var i stort sett evig livslängd på. De tålde olja, värme och kyla och allt möjligt. Jag har en 4070 som är 25–30 år och som fungerar ännu. I de nämnda plagiaten är O-ringarna en kletig massa. Sedan var det en firma som gjorde oljeindränkta lagringar. På vissa andra ställen måste vi ha glidlager och för att klara trycket måste det vara porös mässing. Då var det en annan firma som jag glömt namnet på, som tillverkade självsmörjande bronslager åt oss. De är porösa med mikroskopiska hålor som innehåller olja. I skrivarnas drivelektronik för skrivhuvud och stegmotorer nämnde jag ett önskemål till Hans Werthén att jag ville ha dessa switchade drivkretsar utförda som plastingjutna integrerade kretsar, mest för att dölja konstruktionstekniken för konkurrenterna och till låg kostnad. Werthén satt i HAFO:s styrelse och lyfte på luren direkt till HAFO-chefen och sade att Gunnar Stenudd kommer till dem med en spec på en ny produkt. Philips gjorde också en del specialkretsar, som jag konstruerat. De gjorde det gratis, på villkor att de fick sälja dem på marknaden.

Gustav Sjöblom: Tog du de här kontakterna på eget bevåg, eller gick det genom någon högre nivå?

Gunnar Stenudd: Under utvecklingstiden tog jag ofta själv kontakt. Omvägar stal tid. Jag tog med egna specialister. Ibland behövde jag också som jag berättat medhjälpare med makt. Sedan tog tillverkningsplaneringen i Åtvidaberg alla kontakter.

Gustav Sjöblom: Vad var det för motpart på de här företagen?

Gunnar Stenudd: Man fick oftast bästa resultat om man först tog kontakt med högsta tekniska ledningen som fick bestämma vem vi skulle träffa, men hade alltid med egna specialister, helst en som hade ritningsunderlaget, och en från verkstan som skulle applicera tekniken. Det var ofta två man och jag, till exempel Birger Ek och Sievert Sand. Jag var inte alltid med.

Gustav Sjöblom: Jag fattar det som att ditt sätt att jobba bygger väldigt mycket på att ta fram en uppsättning komponenter eller moduler som i sig inte är unika men som du kombinerar ihop.

Gunnar Stenudd: Modulerna måste vara unika och ofta extremt överlägsna. I 4070-fallet utvecklade vi ju en rad helt unika moduler och metoder. Marknaden var etablerad av 43 konkurrenter, med inte så konkurrenskraftiga produkter. Det blev fyra–fem kvar, varav de två största plagierade 4070 eftersom vi inte patenterat de unika modulerna.

Gustav Sjöblom: Gjorde det också att du kunde lösa ett problem i taget, i egen takt?

Gunnar Stenudd: Ja. Modulmetoden innebär att modulerna är självständiga och oberoende av varandra, men med väldefinierade interface. De utvecklas som individer om möjligt långt i förväg, så att de lätt kan användas i andra produkter. 4070-stegmotorn var marknadens första VR-motor enligt professor P. J. Lawrenson vid Leeds University, som forskade i VR-motorteknik. Jag var där vid hans första Stepping Motor Conference i juli 1974. Ett generellt VR-patent kunde vi inte få när vi släppt ut 4070 utan patentskydd. Modulen, 4070-motorn, utvecklades sedan för allt högre frekvenser till remsläsaren och skrivarna. Vi patenterade båda dessa VR-motorer och fick aldrig något mothugg. Flera amerikanska patent hade nog kunnat fällas med hänvisning till 4070-motorn.

Gustav Sjöblom: Var det ett ovanligt sätt att jobba jämfört med andra produktutvecklare?

Gunnar Stenudd: Ja, det tror jag. Fortfarande är det väl så att många konstruerar och använder helst det som finns, som andra har och som finns på öppna marknaden. Det gör att man blir utsatt för konkurrens. Men jag plagierar inte. Det är ju så lätt och roligt att konstruera, slippa konkurrens och få lång produktlivslängd.

Gustav Sjöblom: Tror du att det har att göra med det som du nämnde i början, din starka vilja att förstå naturlagarna? Att du var mer lagd åt det hållet än många andra?

Gunnar Stenudd: Ja, kanske. Jag var fascinerad av naturlagarna, nästan på ett religiöst sätt. Jag tycker att materien är så fantastiskt uppbyggd. Jag tror, naturlagarna fanns före materien och innehöll viljan till liv. Livsviljan eller livslängtan formade materien, så att den kunde vara en bygglåda med oändliga kombinationsmöjligheter, som kan bygga liv, som kan reproducera sig själv, som kan optimera sig själv, som kan lära känna sig själv, som kan … Naturen står för byggmaterialet. Materiens sammansättning var ingen slump. Om det vore slump skulle man aldrig få delarna att samverka så elegant med varandra. Alltså fanns önskan till liv, eller planeringen av livet före, men inbyggd i materien. Och det har fascinerat mig, att det alltid finns ett sätt att kombinera saker och ting för att lösa ett tekniskt problem. Det finns också nästan alltid ett superelegant sätt. Det gäller att leta. Jag skriver någonstans: ”I omöjligheternas hav kan man ibland hitta öar av möjligheter, och ibland hela arkipelager. Det är bara att kliva i land och kartlägga.”

Gustav Sjöblom: En episod vad gäller 4070 var när den skulle lanseras i England.

Gunnar Stenudd: Jo, det var i maj 1974, några år efter lanseringen. Jag pratade nyligen med John Newcombe, en av våra dåvarande försäljare i England. Han sa att när de ställt ut 4070 på Olympia exhibition i London, hade en professor Lawrenson från Leeds blivit intresserad av den och frågat en annan försäljare, Allen James: ”Vem har byggt den här maskinen? Den tycks innehålla en stegmotor.” ”Det är Facit i Sverige.” ”Och vem har konstruerat den?” ”Jo, det är samma person som gjort hela maskinen, det är Gunnar Stenudd i Stockholm.” ”Den mannen vill jag prata med” sade han, ”därför att jag har åtta doktorander som håller på att utveckla en stegmotor som vad jag förstår liknar den här

och som bygger på en ny princip som vi kallar Variable Reluctance, och jag finner att den redan finns. Han har ju redan gjort en produkt. Jag vill bjuda in honom. Om två månader ska jag vid University of Leeds, hålla en internationell konferens om stepping motors." Jag åkte dit. Det var i juli 1974. Jag har tyvärr tappat bort rapporten från den. Jag visade 4070 och ritade på tavlan tekniken och satte upp formlerna. Senare sa professorn: "Du som kan allting om denna stegmotor. Om du kommer hit och sitter här och skriver någon månad, så skulle jag bli glad om jag får ge dig en doktorsgrad." Men jag hade aldrig tid. Jag var där även 1976 på "Stepping Motor Conference Number Two" som också var i Leeds.

Gustav Sjöblom: Vad tyckte man från Facits sida om att du var ute och berättade om hur den fungerade? Var man rädd för plagiat?

Gunnar Stenudd: Nej, jag berättade ju aldrig om de hemligheter jag själv tvingats skydda. Facit hade ju själv nekat mig att söka patent. Deras experter hade ju konstaterat att den aldrig skulle fungera. Den var inte ens värd att kallas för konstruktion.

Gustav Sjöblom: Var det i samband med att du mötte den här professorn som du hörde begreppet "Variable Reluctance" för första gången?

Gunnar Stenudd: Ja, jag hade inte kallat effekten något speciellt, men jag visste ju att jag utnyttjade reluktansens variation. Men de hade myntat både namn och en förkortning: Variable Reluctance, VR.

Gustav Sjöblom: Efter 4070 utvecklade du en remsläsare som hette 4020.

Gunnar Stenudd: Ja, vi gjorde en fotoelektrisk läsare som matchade i 4070-applikationer. Fotoläsare stötte alltid på problem med låg kontrast mellan hål- och pappersljus. Jag realiserade min gamla idé från BESK-tiden att på optisk väg öka denna kontrast. Pappersljuset är rundstrålande, så jag ledde ljuset till fotocellen genom svarta kanaler med flera motvända trappsteg på väggarna, för att stoppa blänk, så att av hålljuset nådde hälften fram, men bara fem procent av pappersljuset. En ökning av kontrasten med tusen procent. Jo, vi gjorde också en väldigt snabb stegmotor där, som senare användes i skrivarna, självklart av VR-typ som i 4070. Hastigheten på 4020 var 300 tecken per sekund. Motorn gick 500. 4020 var för exklusiv för den prispressade läsaremarknaden Till skrivarna utvecklade vi senare samma stegmotor, som blev ytterligare sex gånger snabbare med samma princip, eller 3 000 steg per sekund.

Gustav Sjöblom: Du skriver också att du utvecklade typläsaren 3810. Var det också ett mindre projekt?

Gunnar Stenudd: Ja, det gjorde jag åt Ellard Berntorp på Halda. Vi satte flaggor, en plåtbit på skrivarmarna med binärkodade hål. Du har sett den, va?

Gustav Sjöblom: Nej, det har jag inte.

Gunnar Stenudd: Det finns broschyrer på Tekniska museet. Flaggor med sju kodade hål i ring och ett litet okodat i mitten. En stark lysdiod som HAFO gjorde åt oss, med en lins på ena sidan av skrivarmens väg och åtta kiseldioder, fotoceller, på andra sidan. När skrivarmen gick där emellan avlästes mitthålet som alltid fanns och bestämde när de kodade hålen skulle avläsas. När armen kom tillbaka avläste mitthålet igen och tiden mättes

och godkändes inom vissa tidsmarginaler. Var det för lång tid stoppades maskinen. Då visste man att två skrivarmar fastnat i varandra. Det hände flera gånger om dagen. 3810 användes för att mata data in i 4070. Det fanns ingen annan bra skrivmaskin som kunde gå rakt in i 4070.

Gustav Sjöblom: Dina andra stora produkter utom 4070 var ju matrisskrivarna, som du ägnade det mesta av 70-och 80-talet åt att utveckla och lite tidigare också kanske? Det började också med en idé som var från 50-talet, skriver du i din minnesberättelse. Vill du berätta lite om hur idén växte fram att ta fram just en matrisskrivare?

Gunnar Stenudd: Ja, det var ju matrisskriften som sådan som jag först satsade på. Jag tror idén var från BESK-tiden, men 1956 gjorde jag text av punktmatriser och frågade våra kontorsmaskinsförsäljare och våra programmerare och andra som hade kontakt med kunder: ”Vad tror ni om jag gör en skrivare som gör tecknen på detta sättet?” Men nej, det var ingen som inte sade ”Vi kan inte godkänna den. Kontorsfolket kommer att tycka det är konstiga tecken. De kommer inte att trivas med att läsa med såna tecken.”

Gustav Sjöblom: Var det kontorsfolk inom Facit?

Gunnar Stenudd: Ja. Idén låg nere länge, tills jag var på Olympia i London och såg en engelsk skrivare som hade stora elektrodynamiska högtalarspolar med en halv meter långa vajrar. Det var 35 stycken. Maskinen var väl en halv kubikmeter ungefär och vägde hundra eller tvåhundra kilo. Den skrev ett helt tecken i taget, mycket snabbt, med punktskrift. De sålde väl några stycken och de kostade väl en halv miljon. Utgången från datamaskiner användes den till. Det var ett sätt. Men det var första gången jag såg att det var något godkänt att ha matrisskrift. Då började jag göra experiment. Under tiden kom Philips ut med en bordsmaskin med sju nålar. Den hade åtta centimeter långa nålar, men den lät ju illa och det var ful skrift. Nålarna slet upp sina lagringar och sig själva på längden och bredden så att det blev glapp i sidled och krävde justering. Nålarna var pianotrådar som hade kort livslängd. Då tänkte jag att det måste vara en annan metod. Jag ville ha en kort skrivspets av hårdmetall, hur det nu skulle gå till. Och på den vägen blev det. Jag kom på olika sätt att göra magneter. Man kan visa matematiskt, att man måste ha massbalans mellan muskel och belastning för att få max hastighet eller acceleration. Jag tänkte: ”Hittills hade massans centrum varit i linje med nålarna, hela rörliga delens massa var med.” Jag tänkte att om man går i sidled som en solfjäder, så kan man lura mekaniken – men man kan aldrig lura naturen! Men man kan massbalansera den lilla nålen plus nålfäste med ankarets massa, om ankaret placeras nära ”gångjärnet”. Allt reducerat till nålspetsen. Mina nålar var 40 gånger kortare. Därtill kommer nålfäste. Beräkningar utlovade en total massreduktion på fyra gånger. Hastighetsökningen blev teoretiskt roten ur fyra, alltså en faktor två högre hastigheter. Därtill kunde jag ha nålar av hårdmetall för att få lång livslängd. Det var återigen Sandviken som fick göra två saker. De fick göra en kort nål med stor nöthållfasthet och en arm av rostfritt fjäderstål. Närmast armfästet fick ett förtunnat dike utgöra både fjäder och gångjärn, ett solid-state-lager. Det använde jag även i 4070 där ”Sjöhästen” är en komplex plastbit som gör hela jobbet. Jag ville inte ha glidlager. Allt skall vara solid state. Ska jag gå och hämta skrivarmen?

Gustav Sjöblom: Det behövs inte.

Gustav Sjöblom: Under utvecklingsarbetet här förändrades Facit ganska mycket när Electrolux köpte upp företaget i slutet av 1972.

Gunnar Stenudd: Ja, jo. Men vi flyttade inte förrän 1973. Vi på min sektion höll på att slutföra våra projekt 1972. Det var två man på remsläsaren 4020 och fem–sex man som jobbade intensivt på alla tolv modulerna till 4540. Men vi märkte ju att Electrolux styrde och ställde i organisationen. De var ganska välinformerade. Flera av de byråkratiska funktionerna försvann. Lux gillade tydligen inte byråkrati.

Gustav Sjöblom: Du säger slutföra, men den första matrisskrivaren var inte färdig än, va?

Gunnar Stenudd: Nej. Slutföra avser 4020 och efterhängsna projektsvansar som måste städas undan. Vi hade lämnat EDB-jobben och koncentrerade oss på 4540.

Gustav Sjöblom: Och du har en positiv bild av Hans Werthén som industriman?

Gunnar Stenudd: Ja, verkligen, det var en stor industriman. När vi hade varit där några veckor kallade han upp mig och sade: ”Jag var i Åtvidaberg i går och tittade och de flesta av produkterna som tillverkas är ju dina. Trivs du bra? Har du bra lön?” Då sa jag att lönen var väl hygglig för all del, men jag hade väldigt dåligt betalt för mina uppfinningar: ”Det ska jag ordna”, sa han. Felet var bara att skatten blev över 85 procent.

Gustav Sjöblom: Så du fick en bättre kontakt med ledningen efter att Electrolux hade tagit över?

Gunnar Stenudd: Javisst. Så länge Werthén var chef för Facit. Sedan skaffade han en ersättare. Först skaffade han en trevlig kille med humor, som jag gillade, men Hans Werthén ville ha honom på den vakanta platsen som inköpsdirektör för hela Luxkoncernen. Sedan skaffade man en ny VD för Facit Dataprodukter som varit försäljningschef på ett dotterbolag till Lux . Honom kom jag aldrig underfund med.

Gustav Sjöblom: Och det här var i slutet av 70-talet?

Gunnar Stenudd: Ja, det var det.

Gustav Sjöblom: Electrolux tog över i samband med Facitkrisen, när Facit började fasa ut sina mekaniska kontorsmaskiner. Hur kände ni av den krisen, ni som jobbade på datasidan?

Gunnar Stenudd: Jaha, nu är du tillbaka till början på 70-talet?

Gustav Sjöblom: Ja.

Gunnar Stenudd: Försäljningen av de mekaniska maskinerna rasade ju, men 4070 hade kommit igång och börjat ge inkomster så jag kände mig ganska trygg för min avdelning. På andra avdelningar såg man ju att folk samlades i varandras rum och pratade. När jag såg mitt folk, vi var väl en 6–8 stycken, började med samma sak, kallade jag in dem till mig och sa att: ”Jag vill inte se att ni sitter och pratar om en kommande ekonomisk katastrof eller vad ni nu gör. Vi har stora möjligheter att reda ut den här krisen. Nu har vi chansen att få jobba med våra moduler. De andra avdelningarna är fullt sysselsatta med att prata om hemskheter som kanske ligger framför oss. Nu finns det plats på verkstan och på ritkontoret. Nu kan vi låna personal. Modulerna var skrivhuvud, med vagn, vagnmatning, två stegmotorer, pappersmodul, färgbands-lyftmagneter och matning, hölje

med lock, nätmodul med switchregulator för källspänningar, switchade drivkretsar för stegmotorer och skrivhuvud, positionsgivare och styrkortet, som då hade trådkopplad logik och ännu inte CPU-logik. Helst ville jag redan från början välja den nya programstyrda CPU-tekniken, men jag fick inte låna den person från en annan sektion som kunde denna nya teknik. När det omoderna elektronikkortet hotade att bli den tidskritiska modulen under Lux-tiden, trots trotjänaren utvecklingsingenjören Ove Tedenstigs frenetiska ansträngningar, stoppade jag denna modul och satte honom och den unge civilingenjören Lars Schyman på utbildning i CPU-teknik. Jag bildade en CPU-grupp med en inhyrd konsult, de två från egen och någon från en annan sektion, för att tillsammans välja lämpligaste CPU. Bland flera CPU-kandidater valde vi, inte helt eniga, den kraftfulla, moderna Z 80. Samma grupp utformade arkitekturen runt CPU:n och de två nämnda av mina mannar fick uppdraget att utföra slutkonstruktionen av CPU-kortet, som var ett av totalt sex elektronikkort. Resten konstruerade jag själv. Programmet, som skulle styra alla skrivarens funktioner, skrevs i samarbete mellan en inhyrd konsultfirma och de två nämnda personerna samt undertecknad, i våra lokaler.

Gustav Sjöblom: Var det skrivare som dominerade din verksamhet långt in på 80-talet, eller gjorde du något annat också?

Gunnar Stenudd: Ja. Först 4540, 1976. Sedan den mer avancerade 4542, 1981. Och därefter färgskrivaren 4544, 1982. Därefter … Vad kan jag säga? Jag ville fortsätta med ett 24-nålsskrivhuvud med hög upplösning och hastighet, som marknaden redan börjat efterfråga. Jag fick inte resurser till det trots att utvecklingsbidraget från mina egna produkter hade räckt väl till. Pengarna delades i stället ut till andra avdelningar, som inte resulterade i produkter som gav nämnvärda vinster. Jag började undra om den nya VD: n motarbetade mig. Det påverkade också mitt arbete med 4542, som fördröjdes. Det fördröjde också 24-nålshuvudet, med ett tiotal tillhörande moduler, i många år. Jag försökte att utveckla färgskrivaren 4544 till olika ändamål. Jag pratade med Karolinska institutet och sade att jag kunde skriva ut röntgenbilder i färg. Om de bara bestämmer vad de vill ha för kvaliteter för de olika färgerna, så kan vi göra en skrivare åt dem, som drivs med utsignaler från er röntgenmaskin. De var mycket intresserade, men … nej, det krävdes utveckling och pengar till det. Jag var nog lite undersysselsatt och jobbade åt Halda ett tag med ett projekt, som varken de eller jag trodde på.

Gustav Sjöblom: Var det den här Facit 4544 som blev färdig 1983?

Gunnar Stenudd: Ja, 4544 blev klar 1982. Haldaprojektet var nog efteråt. Det var en snabb analogskrivande penna som vi kallade Microplotter. Jag satt under flera år och filosoferade på arkitektur och teknik för 24-nålshuvudet. Jag ville ju använda den långlivade skrivarmen, ”Flexhammaren”, som den kallas i broschyrer, från 9-nålhuvudet, men förminska den med hjälp av nya material och integrera många armar i samma enhet. 9-nålshuvudet hade två lodräta parallella lite höjdförskjutna nålgrupper om fyra plus fem nålar. Jag ville göra ett elegant kompakt skrivhuvud med de 24 nålarna eller stiften i en rak vridbart lutande ramp, där lutningen valfritt täckte en eller två teckenrader. En långsammare skrift med 24 punkters högupplösning eller en mycket snabb, men glesare med 24 punkter på två rader. På ett idémöte eller utvecklingskurs för oss i chefsställning som leddes av en konsultfirma, visade jag overhead-bilder av 24-stifthuvudet för gruppen. En av kollegorna undrade hur jag skulle bära mig åt för att få punkterna att hamna på rätt ställe i tecknen. Det var tydligen ingen självklar lösning jag valt. Det skulle dröja ända till flytten till Ericsson 1984 och ny VD innan jag fick resurser till 24-nålshuvudet och övriga moduler till det som något år efter min pensionering blev E 950.

Gustav Sjöblom: Och Werthén var fortfarande kvar när …

Gunnar Stenudd: Ja, så länge vi tillhörde Lux. Men han hade lämnat Facit. Han var kvar kanske fyra–fem år. Han var på Facit från -73 till, -77–78 kanske. Han blev nog less.

Gustav Sjöblom: Men han var kvar som koncernchef för Electrolux?

Gunnar Stenudd: Ja, visst.

Gustav Sjöblom: Men du hade ingen möjlighet att utnyttja den kontakten …

Gunnar Stenudd: Jo, men jag ville inte, jag tyckte det var taskigt. Jag mötte honom och pratades vid och … nej. Det var någon slags stolthet också, jag ville inte begära hjälp.

Gustav Sjöblom: 1984 tog Electrolux-perioden slut, för då köpte Ericsson Facit och ni bytte byggnad igen, till Sundbyberg den här gången. Hur påverkade det köpet din vardag?

Gunnar Stenudd: Ja, vi fick ny VD. Som alla nya VD: ar ändrade han på organisationen. Jag fick bra kontakt med honom och vi diskuterade utvecklingsstrategi ibland. Han var imponerad av min lista av produkter på marknaden. Han frågade om min syn på framtiden och om jag hade någon synpunkt på organisationen, vilket jag hade. Han kontaktade då vår ganska manstarka försäljningsavdelning, som jag märkt att han gärna lyssnade till. Han hade själv varit VD för någon amerikansk datamaskinförsäljningsfirma i Sverige.

Gustav Sjöblom: Var det VD för hela Ericsson Information Systems, eller just för Facitdelen?

Gunnar Stenudd: Facitdelen. Ja. Ganska snart, vid ett sammanträde i Åtvidaberg mellan alla avdelningschefer hade det beslutats att jag befordrats till forskningschef direkt under VD. Nu fick jag äntligen igång utvecklingen på 24-nålshuvudet och andra moduler som krävdes för att utnyttja det supersnabba skrivhuvudet. Ännu hade inget liknande dykt upp på marknaden, men behovet bara ökade. Ett av de största problemen var hur vi skulle åstadkomma positioneringen i horisontalled av de små och många punkterna i de högupplösta tecknen. När jag tittade på ett gardinarrangemang där gardinen hängde dubbel upptäckte jag en vågbildning med avsevärt förstorat mönster, vilket jag visste kallas moiréeffekt. Jag beslöt att använda denna metod. Jag gjorde två rasterskalor med någon procents skillnad i linjedelning och placerade den ena vid skrivhuvudvagnens väg och den andra på vagnen. När vagnen rör sig och man lyser genom de två skalorna uppfattar ögat eller utplacerade fotoceller en förstorad och motriktad snabbt vandrande rasterförstoring. Man får en förstoring som tillåter avläsning av någon hundradels millimeter. Det blev civilingenjören Anders Stänkelström som fick hand om slutkonstruktionen av denna modul. När jag hade kompletterat för den nya skrivarens krav kunde jag med förtroende överlämna till min pålitliga konstruktör, Gösta Fredriksson i Åtvidaberg, som hade varit med sedan sedan 4540-42-44-tiden. Vagnmatning, färgbandsmatning och lyft och andra mekaniska och elektromekaniska konstruktioner gjordes av mina skickliga CAD-konstruktörer Erik Vilhelmsson och Mats Blomgren. De finmekaniska, magnetiska och dynamiska mätningarna på skrivhuvud och stegmotorer med mera gjordes av den lugne, klurige och pålitlige utvecklingsingenjören Bosse Bernhard. Utveckling av nätaggregat och drivkretsar utfördes av civilingenjören Sven Palmgren. Ritningsadministration, bevakning av utlagda arbeten, samt kontaktman med Åtvid-fabriken om tillverkningsmeto-

der sköttes av den mångkunnige och ordningsamme Sievert Sand. Mitt jobb var att dagligen gå runt bland de så olika men entusiastiska och talangfulla människorna för att försöka lösa de problem som hela tiden uppstod. För att underlätta den ständiga växlingen mellan de dussintals problemområdena hade jag en imaginär omkopplare bakom högra örat, som jag vred på samtidigt som jag uttalade ämnets namn. Det var en intressant men krävande ibland, men tillsammans löste vi alla problem. En gång fick jag koppla ihop en vildhjärna och en petnoga detaljstuderande analytiker för att lösa ett stort problem. När jag sista året började trappa ner mina aktiviteter fick min närmaste man och efterträdare, den glade och lättsamme civilingenjören Magnus Almgren ersätta mig i den där rundvandringen. Slutkonstruktionen av övriga moduler till E950, styrkort samt styrprogram som ingår i en komplett skrivare överlämnade jag till en ny projektledare för E950, civilingenjören Bo Nilsson, i god tid innan jag pensionerades. Skrivhuvudets slututformning och tillverkningsanpassning övertogs av en skrivhuvudgrupp från min sektion, som leddes av Björn Almqvist, en av mina civilingenjörer som tidigare varit med i utvecklingen av skrivhuvudet.

Gustav Sjöblom: Och det här var det som till slut hette Facit E950?

Gunnar Stenudd: Ja. Den skulle gå i produktion året efter det jag slutade, 1988–89. Jag vet inte orsaken till fördröjningen. Alla dessa fördröjningar gjorde att laserskrivarna hann falla i pris och konkurrerade ut E950 ganska snart, trots färggrafik, snabbskrift och 6/8 kopior. Det tillverkades ungefär 4700 exemplar av E950, men dessa betalade inte utvecklingskostnaden. De många årens fördröjning av 24-nålshuvudet, samt det ibland negativa utvecklingsklimatet, förhindrade den produktutveckling som kunde ha räddat Facit.

Gustav Sjöblom: Då, 1984 fanns egentligen all svensk datortillverkning, eller åtminstone det mesta, samlat i Ericsson. Även Datasaab och Standard Radio hade ju gått till Ericsson. Fanns det någon överlappning? Kunde ni dra nytta av den tekniska portföljen från de här bolagen?

Gunnar Stenudd: Inte som jag vet. Det fanns inget gemensamt organ som kunde sammanlagra och optimera de skilda kunskapskapitalen. Vi sålde ju kringutrustning, men vi konkurrerade inte med samma typ av utrustning. Vi varken hjälpte eller stjälpte varandra. Jag tog kontakt med tekniska direktören Gösta Lindberg, som jag kände sedan förut, från BESK-tiden, teknologföreningsmöten och hans och medarbetares besök på Karlavägen. Gösta Lindberg ville att vi skulle ordna något samarbetsprojekt. Han nämnde att han inte längre var operativ utvecklingsdirektör. Han skulle fråga någon annan. Jag minns inte klart vad vi diskuterade. I egenskap av forskningschef direkt under VD, hade jag kunnat ta kontakt högre upp. Jag hade skrivit en Teknisk Rapport till Facitledningen och kollegor om min idé att göra trådlösa förbindelser mellan skrivare, datorer och andra apparater i närheten, samt trådlösa linjer mellan alla moduler i skrivaren, alternativt en ljusledare i stället för kablage. Inga sladdar. Jo, kraftsladd, alternativt induktorplatta för överföring av laddström till batteri. In- och utgången skulle vara radiostyrd eller valfritt radio, ultraljud eller ljus. Förslaget var väl troligen mer omfattande än Bluetooth som presenterades långt senare. Jag vill minnas att jag hade med rapporten, men lämnade den inte eftersom Gösta Lindberg inte var rätt kontaktman. Jag får skylla mig själv att jag inte tog ytterligare kontakt.

Gustav Sjöblom: Jag tänkte vi skulle börja sammanfatta lite här. Du har varit kritisk till vissa personer och till Facitledningen.

Gunnar Stenudd: Ja, jo, det blev så. Jag ville inte att det skulle bli så. Människor har sina fel och brister. Men Facitledningen kunde inte rå för att Facit var för litet för att utveckla stora datorer. Idag kan jag se hur man kunde undvikit en del trassel. Men en av världens största räknemaskintillverkare borde tidigt ha satsat på utveckling av elektroniska räknare.

Gustav Sjöblom: Tror du att det hade varit bättre i något annat svenskt företag? Var det just Facit, eller handlar det om att det är väldigt svårt att organisera sådan här innovativ verksamhet?

Gunnar Stenudd: Jag har ju mött det på Facit och hos folk som kom från LM Ericsson. Hos Electroluxfolket och ledningen mötte jag bara positiva reaktioner. Jag minns en gång på Lux dagen före en julafton. Telefonen ringde efter lunchen och det var Anders Scharp, Lux-chefen, som frågade: ”Jag såg dig på lunchrummet nyss. Du såg nästan bedrövad ut. Är det något du vill komma och berätta om?” Men jag svarade undvikande.

Gustav Sjöblom: Facit var på ett sätt ett ganska försäljningsdrivet företag. Gunnar Eriksson var väldigt mycket en säljare och hade ett jättestort kontaktnätverk som spann över hela världen. Men ditt sätt att arbeta är väldigt teknikdrivet …

Gunnar Stenudd: Men jag ser alltid till att jag har en kundkrets.

Gustav Sjöblom: För all del, men det finns …

Gunnar Stenudd: För all del? Det är väl det viktigaste av allt. Om det inte finns ett behov bryr jag mig inte om att uppfinna någonting.

Gustav Sjöblom: Nej, men någon som är mer försäljningsdriven kanske hellre skulle satsa på en produkt som är suboptimal men som säljer bättre?

Gunnar Stenudd: Ja visst, naturligtvis, men sådana passar väl inte svenska lönenivåer. Man möter snabbt priskonkurrens såvida man inte lägger ut produktionen. Jag ville helst utveckla smarta produkter med inbyggd försäljare.

Gustav Sjöblom: Du nämnde att du funderade på att lägga av eller byta arbetsgivare vid något tillfälle. När var det?

Gunnar Stenudd: Ja, det var ett par gånger. Det var ju -52 under BESK-tiden, som jag berättat. Jag var nygift och jobbade alldeles för mycket, det tog alldeles för stor del av min tid. Tio–tolv timmar om dygnet och ofta även lördag–söndag. Sedan var det en gång ungefär 1963–64. Det var efter det här med det kompakta negativa utvecklingsklimatet. Då var jag och frågade efter jobb på … ja, vad heter det, ett medicintekniskt bolag som tillhörde Wallenbergkoncernen, LKD-produkter tror jag. De gjorde medicinsk utrustning. Då sa jag: ”Jag har en idé. Jag kan göra ett konstgjort hjärta. Jag har elektromagnetiska muskler som kan omkonstrueras och användas till detta, och jag har en teknik att leverera ström till den utan att göra hål i huden.” Jag kunde allt om radioteknik, magnetism, mekanik, elektronik. Jag kan hela ledet utom medicin, men det kan ni. Och jag kan lära mig. Jag var inne på att ladda batteriet på elektrostatisk eller magnetisk väg genom huden. Kanske med en linjär generator som drevs av bröstkorgens andningsrörelser medan man sov. De var väldigt intresserade, men jag lämnade inte in någon ansökan. Men jag hade nog fått det och projektet också. De hade visst pratat med Wallenberg, Marcus

var det väl, som hade fantasi. Jag var där två gånger. Jag kom på ännu bättre idéer senare, men det gör man ju alltid.

Gustav Sjöblom: Fick du erbjudanden från andra datortillverkare, till exempel Datasaab eller Standard Radio eller Philips eller …

Gunnar Stenudd: Jo, jag minns inte. Från Amerika fick jag ju. Och senare Mannesmann i Tyskland.

Gustav Sjöblom: Men du blev kvar trots motstånd?

Gunnar Stenudd: Ja. Ellard Berntorp gjorde ju mig till projektledare. Några år efteråt återkom Ellard och ville att jag skulle ta över Halda när han slutade och ta över hans stora hus med jättepool mm. Han hade väldigt stort förtroende för mig, sedan 4070-tiden, att skaffa fram och starta upp produkter som passade på marknaden. Jag hade många år tidigare föreslagit en skrivare jag kallade ”Prästkragen,” kanske fem år före den amerikanska Daisy Wheel kom ut. Den stjälptes av en känd ”Facitexpert” med att: ”Skrivflickorna kommer att skära sönder fingrarna på det snurrande hjulet.” Den skulle ha inbringat många miljarder per år. Jag skulle få flera bra medhjälpare och jag kunde ju delegera, det visste han. Sedan typläsaren, 3810-tiden, hade jag samarbetat med Haldafolket i en mycket positiv anda. Jag såg dock att Facit, den delen också var på väg ner. Det skulle bli ett tungt lass. Familjen ville inte flytta. Barnen var ju stora då och hade sina kompisar här. Och till Amerika ville inte min fru flytta tidigare, när det var aktuellt.

Gustav Sjöblom: De som arbetade med dig som chef, upplevde du att du fick fullt stöd från dem?

Gunnar Stenudd: Jo, för det mesta. Även om jag ibland hade radikala metoder så var de väldigt lojala, kanske med ett undantag. Jag hade ju lett dem genom svåra stormar.

Gustav Sjöblom: Var det uteslutande män i dina arbetsgrupper, eller fanns det kvinnor också?

Gunnar Stenudd: Nej, då var det aldrig någon kvinna som sökte den typen av jobb.

Gustav Sjöblom: Var det någon som inte hade svensk bakgrund?

Gunnar Stenudd: Ja, Jag hade flera från andra länder. Det var duktigt folk. Jag hade den skicklige schweizaren Ruedi Weber som fick hand om ECR 800 och som jag fortfarande träffar ibland i Schweiz eller i deras sommarhus i Skåne. Han sa en gång: ”Minns du när vi gjorde en helt ny typ av magnet.” ”Jag är fortfarande imponerad.” En polack, en italienare, ja och en finländare. Den senare, Bruno Etsell, och den svenske Anders Hydén, som båda arbetat med 4070, följde med till Åtvidaberg för att lotsa produkten mellan Scylla och Carybdis. De stannade där sedan.

Gustav Sjöblom: Men arbetsspråket var svenska?

Gunnar Stenudd: Ja.

Gustav Sjöblom: Så de lärde sig svenska?

Gunnar Stenudd: Ja, De kunde flytande svenska. Det var duktiga människor som kom på sextiotalet. De kom för att arbeta och bidrog till Sveriges framgångar.

Gustav Sjöblom: Är det någonting, om du tittar på din egen roll, som du skulle ha gjort annorlunda under din karriär? Var det några felbeslut eller något som blev olyckligt?

Gunnar Stenudd: Ja, jag skulle ha arbetat mindre på BESK, och senare också. Jag jobbade för mycket. Jag missade mycket av mina barns uppväxt. Det fick min fru ta hand om. På vardagar hade jag för lite tid med dem, men lite mer på lördag eller söndag. De kritiserade mig senare för det. Det var bättre på somrarna. Då hade vi sköna dagar med vår motorbåt, tre–fyra veckor i sträck ute i skärgården eller på Göta kanal. Sedan fick vår son cancer -82 och dog 1986. Han hade då läst tre år teknisk fysik på KTH. Det var ju ett hårt slag som gjorde att jag började minska på min arbetstid. Sedan gjorde väl det hårda tempot, där jag själv ofta var den pådrivande och den ofta negativa utvecklingsmiljön, att jag ibland drev mina medarbetare för hårt.

Gustav Sjöblom: Har du några oförverkligade idéer från Facittiden? Är det någon produkt som du skulle ha byggt om du hade mer resurser, men som aldrig blev av?

Gunnar Stenudd: Det är väl flera. En var en helt ny printerfamilj. En idé som jag satsade många timmar på var en liten billig men universell skrivare som jag kallade Ping-Pong Printer. Det var en liten batteridriven skrivare med valfri skriv- eller läsmetod med trådlös anslutning till dator. Jag utvecklade eller skissade på flera moduler. Pappmodell finns, i bokstorlek. Sedan var det ju VR-tekniken. Jag tyckte jag hade hittat en guldåder, som kunde ge ny teknik för allt möjligt: elektromagnetiska muskler och generatorer; skivformade motorer och generatorer modulvis på en axel; motor, generator och bromsar för bilhjul; skivgeneratorer och bromsar för växellösa vindelverk. Det var linjära motorer och generatorer för linjära rörelser av smått och stort, från skrivhuvud till snabbtåg. Jag önskade mig 25 fantasifulla, lojala ingenjörer för att gräva i den ådern, men det blev inte så mycket av det.

Gustav Sjöblom: Vi har inte pratat något på hela tiden om standardisering. Var det någonting som var viktigt för dig?

Gunnar Stenudd: Ja, mycket viktigt. Jag försökte driva standardiseringsfrågor på Karlavägen och även i vårt hus i Solna, därför att vi hade så många projekt och var och en ville göra på sitt sätt, till exempel ingångsdata och interfacedata. Jag hade gjort ett eget interface som fanns i 4070. Det tog engelsmännen upp och kallade det för 4070-interface. Det fanns en stor tom kortplats i 4070, färdigkopplad till spänningskällor. Den väckte stort intresse speciellt i England. Småfirmor annonserade i engelska tidningar om temperaturgivare, höjdmätare och allt möjligt, som de konstruerat för denna kortplats med 4070–interface. 4070 hade lanserat ett erkänt interface. NTP-folket som gjorde bankterminaler valde ett eget interface. När skrivarna kom ut hade standardinterface kommit ut på marknaden och designpolicyn på Facit stramades upp.

Gustav Sjöblom: Du var inte inblandad i något kommittéarbete med andra företag?

Gunnar Stenudd: Ja, oh ja! Jag var med i en FN:s ECMA-kommitté. Det gällde standardisering av hur teckenmatriser skulle se ut och hur de skulle representeras kodmässigt. Där fanns två svenskar. En Datasaabkille var med ibland och jag från Facit var alltid med. Där träffade jag utvecklingschefer och andra från Nixdorf, Mannesmann Tally, Oli-

vetti, Bull, Philips, IBM, Siemens och många andra. Egentligen var vi ju alla konkurrenter. Men vi tyckte det var värdefullt att det skulle bli standard. Jag var med i den kommittén i flera år, men jag har glömt vad den hette exakt. Inom parentes hade vi väldigt roligt. Vi möttes i olika Europeiska huvudstäder. Mannesmannchefen ville anställa mig.

Gustav Sjöblom: Fanns det några andra former av samarbete med andra företag? Några branschorganisationer eller samarbetsavtal? Outsourcing av delar av produktionen?

Gunnar Stenudd: Ja, troligen, men jag kommer inte ihåg något speciellt. Ja, internt var ju Odhner intresserade av mina stansmagneter. De hade en utvecklingsavdelning som sålde en bläckstråleskrivare som sprutade bläck fem–tio centimeter och skrev på stora kartonger som kom på fabriksbandet. Den skrev adresser och produktnummer med fyra till sex centimeter stora tecken. De använde stansmagneter från 4070 som muskler som tryckte på bläckblåsor. Internt deltog Överums bruk i tillverkningen stegmotorer och stansmagneter till 4070. Flera andra moduler lades ut på andra firmor.

Gustav Sjöblom: Räknemaskinssidan av Facit hade samarbetsavtal med Hayakawa i Japan, som väl inte i och för sig blev så lyckat. Det var inte aktuellt för er att på det sättet ta in teknik utifrån för att få större skala i tillverkningen?

Gunnar Stenudd: Vi såg ibland japanska skrivare på utställningar runt världen. Japanerna hade ingen försäljningsorganisation då i Europa. Den egna marknaden var ju stor och matrisprincipen fick enorm betydelse i Fjärran Östern, med deras många tecken. Facit hade 16 dotterbolag, varav ett i Japan, som sålde våra mekaniska räknare och 4070. De introducerade vår försäljningsavdelning hos japanska skrivaretillverkare. Vår försäljningsavdelning ville ha en lågprislinje, vilket var väl riktigt, så då åkte vi dit och specade ett par skrivare för tillverkning i Japan med Facitskylt. Japanerna visste inte då, vilka behov som våra dotterbolags marknader hade, men ganska snart hade de lärt sig. Efter några år byggde de upp egen försäljning i Europa och världen över, så vi lärde dem bara hur man kommer ut på marknaden med det. Det var den ökända hästen från Troja.

Gustav Sjöblom: Om man ser inte bara till Facit utan till Sverige som helhet, finns det något samband mellan Facits tillverkning av kringutrustning och Philips och Datasaabs bankterminaler eller Standard Radios Alfaskopterminaler? Det är många olika former av kringutrustning som har kommit från Sverige. Kan du se något samband där?

Gunnar Stenudd: En del NTP-komponenter till bankterminalerna utvecklades av Karl-Erik Salomomsson på Facit och vår Börje Larsson utvecklade den digitala bildskärmen som han tog med sig till Standard Radio. Jag hörde inte talas om, eller kanske glömt, standard- eller sambandsdiskussioner med nämnda bolag, förutom ovan nämnda, Datasaab-representantens och mitt arbete i ECMA-standard-sammanhang.

Gustav Sjöblom: Så Facit var snarare ett unikt fall än något typiskt svenskt i den bemärkelsen?

Gunnar Stenudd: Kanske det, i varje fall inom kringutrustningsområdet. Jag vet inte ens om det gäller dataprodukter generellt också. Det gör det väl, Sverige hade ju ingen stor försäljning av datorer, annat än det som ingick i flygplan och andra produkter.

Gustav Sjöblom: Jag har för mig att du sa i början någonting att det var BESK som ledde Sverige in i IT-åldern.

Gunnar Stenudd: Ja, jo, det kände man ju. På teknologföreningen kom folk fram och intervjuade oss. Och alla studiebesök på BESK och på Karlavägen 62. När jag 1957 hade byggt elektroniken till ECRB 80 med 2 400 halvledare och 2 200 ferritkärnor på 30 etsade kort, som tagits fram på rekordtid, kom Gösta Lindberg med en grupp från LME. Gösta frågade: ”Men hur hinner ni med alla beräkningar, konstruktioner och hela tillverkningsprocessen?” ”Ja, konstruktioner och misstag gör man på skrivbordet och jag har ett universalkort till både laborationer och tillverkning. Det krävs inga ritningar, bara principscheman.”

Gustav Sjöblom: Det gällde ju för din egen del, men vill du säga något mer om det både för din egen del och för Sverige som helhet?

Gunnar Stenudd: Ja, det var BESK-organisationen som startade kurser i programmering. Också de tekniska högskolorna började intressera sig för BESK. Men de mest oväntade yrkesgrupper anmälde sig till kurserna. På min fråga svarade Gunnar Hellström, att de bästa programmerarna var folk med fantasi och inte onödigt mycket teoretisk belastning, till exempel konstnärer. Facit fortsatte ju med allmän utbildning, oberoende av om vi hade nytta av den själv. Vi tog visserligen lite betalt, men det var en ganska ringa kostnad. Jag tror Facit utbildade fler efteråt än MNA gjorde under BESK-tiden. De programmeringsutbildade körde ju både på BESK och på andra datorer. Dessa kanske tusental elever och kunder förde ju sedan tekniken vidare. Det var tekniken att använda datorer vi lärde dem. Jag hade ingen del i den utbildningen, men många av våra ingenjörer lärde sig vår teknik, bytte jobb och förde tekniken vidare. Ett flertal exjobbare fick forskningsuppgifter genom åren, som jag formulerade. Ett exempel var en positionsgivare med laserteknik. Ett annat var två metoder att visa 3D-bilder i vanliga TV, som jag satte upp på KTH:s anslagstavla, men som ingen nappade på. Jag borde kanske sökt patent, för en av metoderna är visst på G nu. Min switchteknik från 1954 utvecklades ju och kom in överallt och utvecklas fortfarande. Våra föredrag om tekniken bakom BESK, på Teknologföreningen som då var mycket aktiv och intressant, mötte också stort intresse och påverkade troligen den tekniska utbildningen på högskolorna. VR-tekniken som jag upptäckte under BESK-tiden öppnade många nya möjligheter att konstruera elektromagnetisk utrustning. Jag har ofta undrat om detta faktum påverkat den tekniska utbildningen på högskolorna. För flera verkar den fortfarande vara okänd. I kunskapskanalen såg jag ett tyskt snabbtåg tyckas använda min VR-teknik för linjärmotorer, med lindningarna under vagnen och en passiv cirkelrund stator med sina magnetiska kuggar i centrum av banan.

Gustav Sjöblom: Ja, jag har hunnit med alla mina frågor, så nu undrar jag om det är någonting du vill lägga till som avrundning?

Gunnar Stenudd: Jag återkommer senare med avrundning.

Gustav Sjöblom: Tack så mycket för din medverkan!

Addendum, Avrundning av Gunnar Stenudd

När jag pensionerades samlades alla i konferensvåningen. Vår VD Ulf Bergenudd höll det första talet. Han stod framför en skrivare 4540 och sa att ett hundratal personer från både Stockholm och Åtvidaberg hade gjort en insamling och bekostat denna maskin som avskedsgåva. Han öppnade locket, men i stället för att skrivaren som vanligt skall lyfta upp skrivenheten och förbereda sig för laddning av papper, så ser man ett stort fack av hondurasmahogny lyftas upp och presentera ett antal vackra flaskor av fina spirituosa-märken. Längst ner i den vackra skapelsen ser man ett annat mahognyfack för sex stora glas och längst bort ett fack med kanske tolv mindre glas. Allt var utsökt vacker snickar-glädje och utsökt vackra glas och flaskor. Designer, modellsnickare och stor givare var vårt designbolag i Gamla stan. På locket finns en skylt med texten:

”Till Gunnar
från arbetskamraterna
31 december 1988”

Ulf tackade för alla de gångna åren och alla produkter som bar min signatur (som han sade torde inbringat hälften av våra intäkter genom åren.) Han överräckte också en vack-er adressbok med namnteckningar av det hundratalet givarna. Innanför pärmen stod det:

”Till Gunnar Stenudd
FRÅN ARBETSKAMRATERNA PÅ FACIT
VID PENSIONERINGEN 31/12 1988”

Rörd höll jag själv ett ganska långt tal och tackade för den fina gåvan och för alla mina medhjälpares stora och värdefulla insatser. Sedan en del om allvarliga och lustiga episoder genom åren.