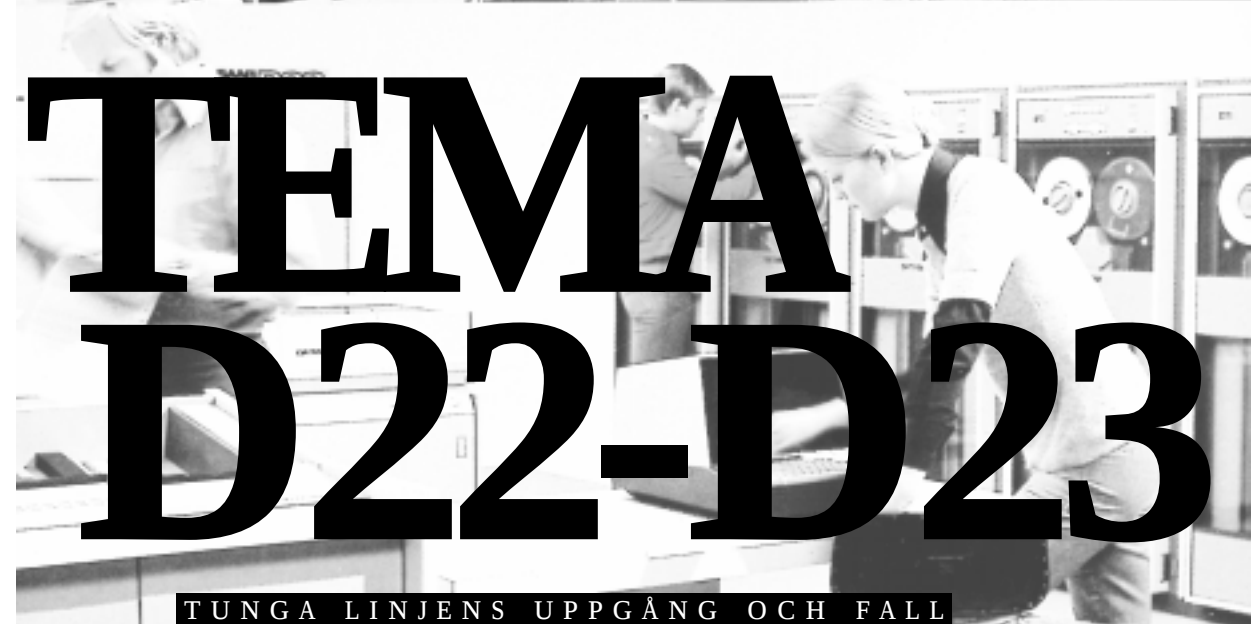




B I T S & B Y T E S

UR

DATASAABs HISTORIA



TEMA D22-D23

TUNGA LINJENS UPPGÅNG OCH FALL

Datsaabs första civila dator D21 hade funnits på marknaden i två år då man 1964 började fundera på efterföljaren. Den döptes så småningom till D22, var tre gånger så snabb som D21, hade utökad instruktionslista, skivminnen, Cobol och Fortran och blev mycket framgångsrik på marknaden.

Sedan kom D23, en mikroprogrammerbar avancerad dator, vars potential dock aldrig uthyttjades annat än som säljargument då Saab Univac bildades och D22-D23 i många fall ersattes med Univac-datorer.

I Tema D22-D23 berättar Datsaabs medarbetare hela denna historia om "tunga linjens" uppgång och fall.

19



97

Redaktion

Sven Yngvell (ordförande)

Tord Jöran Hallberg (redaktör)

Nils Göran Gath (formgivning och original)

Bengt Jiewertz

Bertil Knutsson

Bernt Magnusson

Ulla-Greta Malmqvist

Viggo Wentzel

Författarna ansvarar själva för innehållet i sina texter, som med varsam hand redigerats av Tord Jöran Hallberg, som även skrivit omslagstext, bildtexter, faktarutor och författarbiografier. Anekdoterna har, om inget annat anges, inlämnats av resp. författare.

De flesta bilder är hämtade från Datasaabarkivet i Vadstena.

Redaktionen tackar för bidragen och för all hjälp med korrekturläsningen.

Biografier har enbart införts för nya författare. För övrigt hänvisas till Tema D21, Tema Bank och Tema Flyg.

Bidrag till böckerna om Datasaaabs historia har lämnats av landshövding Per Eckerbergs fond och den Westman-Wernerska fonden.

*Tema Flyg är tryckt hos Tryckeriet Erik Larsson AB
i Linköping oktober–november 1997*

© 1997 Resp. författare och Datasaaabs Vänner

ISBN 91-972464-33

Detta är den fjärde boken i serien om Datasaaabs historia. Bokens titel TEMA D22-D23 beskriver de stordatorer, som följde på D21, Datasaaabs första civila dator. Om man skall skriva svensk datorhistoria så rör vi oss inom ett tidsspänn på knappt 50 år. Starten kan räknas till 1948 då svenska staten inrättade Matematikmaskinnämnden med uppgift att utveckla en svensk matematikmaskin. Startåret för Datasaaabs civila satsning var 1960 och 1975 blev slutåret för stordatorerna i och med att denna verksamhet överfördes till det nybildade bolaget Saab Univac.

Under denna period kom den internationella och svenska datormarknaden att i hög grad domineras av IBM, inte för att IBMs produkter var tekniskt överlägsna konkurrenternas, men på grund av sina överlägsna resurser. Bl. a. visade ju Datasaaab att våra länsdatorer för skatte- och folkbokföring var bättre än IBMs. Men IBM var ett utomordentligt vinstrikt företag, som kunde satsa på bred front inom teknisk utveckling men framför allt marknadsföring. Att vi trots detta kunde snuva IBM på konfekten i ett antal stora affärer kan man läsa om i denna bok. IBMs huvudprodukt under denna period var 360-serien med ett stort modellutbud från stora till små datorer. I kraft av sin dominerande ställning kom IBM också att diktera den standard, som de facto kom att gälla på marknaden. Det innebar att Datasaaab fick byta från en- till halvtums band och införa skivminnen och hållort.

Under denna period började sättet att kommunicera med datorerna att förändras. Hittills hade hålkort och i någon mindre grad hålremsa varit de media som kom till användning. Men nu kunde man ansluta datorerna till telelinjer med terminaler i andra änden av tråden. Jämfört med läget idag gick det dock både långsamt och osäkert.

Kompatibiliteten mellan olika leverantörers datorer var i stort sett obefintlig, även om det fanns en del leverantörer som tog fram modeller som var kompatibla med IBM 360-serie. Sättet att åstadkomma portabilitet mellan leverantörer var i stället att utveckla sina programvaror i de internationellt standardiserade programspråken Fortran, Cobol och Algol. Men leverantörerna införde ofta egna ”förbättringar”, som därigenom försvårade att flytta programmen till en annan leverantörs dator. Algol-Genius, som ju var unikt för Datasaaab, hjälpte ju till att binda våra kunder till oss.

Dagens datorvärld ser helt annorlunda ut än den som beskrives i boken. Det var nog få människor, som då förutsåg persondatorn och datakommunikationens explosiva utveckling med bl. a. Internet. Liksom att så gott som varje människa skulle ha ekonomiska möjligheter att skaffa en dator för privat bruk hemma. Utan detta förträffliga hjälpmedel hade det varit väsentligt svårare för författarna i denna bok att producera sina alster.

Trevlig läsning!

Linköping i oktober 1997



Sven Yngvell

Innehåll

Gunnar Lindström – Datasabbs grundare, <i>Viggo Wentzel</i>	5
Från D21 Modell 2 till D23, <i>Bernt Magnusson</i>	7
Mjukdatorn D23, <i>Bengt Magnhagen</i>	15
D23's Central Processing Unit – Arrival of the FCPU, <i>Harold W. Lawson, Jr</i>	19
Yttre minnen, <i>Kurt Widin</i>	24
In- och utenheter, <i>Gunnar Boström</i>	33
Dataskommunikation, <i>Kjell Hagström</i>	38
Operativsystemet MK-Dirigent, <i>Jan Nordling</i>	42
Programspråk, <i>Bengt Asker</i>	49
Utbildning och dokumentation, <i>Rolf Danielsson, Per Ekholm och Stig Johansson</i>	53
Medela och medicinsk databehandling, <i>Sven-Olof Tuvlind</i>	57
Tillämpningssystem inom handel och distribution, <i>Birger Olsson</i>	61
De första ordererna på D22, <i>Sven Ingelsson</i>	66
Datasabbs fortsatta Öststatshandel, <i>Bengt Åsenius</i>	70
Oslo Kommune – succé och fiasko, <i>Gösta Fredin</i>	77
En säljares liv med D23, <i>Sven-Olof Petersson</i>	81
Kundernas syn på saken 1: Internkunden Saab, <i>Curt Murhed</i>	90
Kundernas syn på saken 2: Stockholms Enskilda Bank, <i>Ivan Ekebrink</i>	96
Kundernas syn på saken 3: Volvo Flygmotor, <i>Axel Leissner</i>	98
Samarbetet med Sperry Univac, <i>Rune Nyman</i>	102

Gunnar Lindström

– Datasaabs grundare

Viggo Wentzel

Gunnar Lindström kom till Saab första gången 1954 som en del av det forskarteam Saab höll på att bygga upp under dessa år. Då hade han en akademisk karriär bakom sig som kröntes med en docentur i kärnfysik. Detta var teknikens guldålder på Saab då det gick bra att syssla med precis allt som hade en anknytning till framtidens flygvapensystem. Flygförvaltningen betalade, och självklart var den nya digitaltekniken tillräckligt intressant och fantasieggande för att platsa i den här massiva satsningen på ny teknik.

Efter ett tvåårigt mellanspel som chef för det nybildade Atomkraftkonsortiet var Gunnar tillbaka på Saab 1959 och fick då ta hand om elektronikavdelningen, där utvecklingen av datorer kom att bli alltmer dominerande. Det skulle visa sig vara ett lyckat chefsval. Gunnar älskade djärva idéer om bara dessa idéer gav löfte om något stort och banbrytande, och han såg till att skapa en utvecklings-

miljö där sådana idéer kunde slå rot och frodas. Saab var förstås rätt företag för detta, teknikorienterat som det var, och Gunnar hade i hög grad företagsledningens öra (VD Tryggve Holm: ”Vem kan säga nej då Gunnar lägger huvudet på sned”).

Redan 1960 stod det klart för en liten krets inom Flygförvaltningen och Saab att digitaltekniken i allmänhet och datamaskintekniken i synnerhet skulle komma att spela en avgörande roll i framtida stridsflygplan. Arbetet inriktades målmedvetet mot studier av funktionaliteten i en tänkt central flygburen kalkylator, baserad på principerna för en generell digital matematikmaskin samt den nya halvledartechniken.

Några år tidigare hade Matematikmaskinnämnden introducerat datatekniken i Sverige, och på Saab var man inte sena att haka på, eftersom man därigenom fick tillgång till ett kraftfullt beräkningsinstrument. Samtidigt hade främst IBM börjat marknads-



Gunnar Lindström vid D21

föra maskiner som var specialiserade på administrativa arbetsuppgifter.

Men Gunnar hade vidare vyer. Han kände förstås till Alan Turings banbrytande arbeten om den generella datamaskinen och såg till att sammanföra pionjärgruppen inom Saabs beräkningsavdelning med elektronikavdelningens tekniska expertis. Resultat blev en otrolig synergieffekt och Gunnar formulerade målet: Skapa en datamaskin med hjälpmedel som i praktisk drift är generell, dvs. lika användbar för avancerat beräkningsarbete som för omfattande administrativt arbete.

Men det gällde också att hitta en användare och kund som var lika öppen för nya idéer som Gunnar själv och hans adepter. Här kom Gunnars kontakter inom kraftindustrin väl till pass, och så började samarbetet mellan Saab och Skandinaviska Elverk. I en innovativ process som saknar sin like föddes den generella datamaskinen Saab D21 med Algol-Genius och andra epokgörande hjälpmedel. Under åren framöver skulle D21 och dess efterföljare komma att användas för de mest skilda arbetsuppgifter i nordiska storföretag och institutioner.

Det var dock inte alltid Gunnar fick gehör för sina visioner. Han såg klart att i framtiden skulle alltmer utvecklingsarbete flyttas över från konventionell elektronikkonstruktion till konstruktion på kisel, en förutsägelse där han förvisso blivit sannspådd. Gunnar ville skapa en utvecklingsenhet för konstruktion av integrerad elektronik på kisel genom samarbete med en halvledarleverantör, och förhandlingar fördes med bl. a. Motorola. Varken den egna organisationen eller Saab-ledningen ville dock stödja honom i detta projekt, emedan basen för en sådan verksamhet ansågs för liten.

Ännu en gång skulle emellertid Gunnars förmåga att ta till vara banbrytande idéer komma att få triumfer. Minidatorn föddes och fick sin stora chans då de nordiska sparbankerna upphandlade terminal- och datorsystem för sparbankskontor i de fyra nordiska länderna. Gunnar insåg att om Saab skulle bli ett trovärdigt alternativ, måste de egna produkterna kompletteras med terminalutrustning, och sålunda tillkom samarbetet med Facit. En serie banbrytande innovationer gjorde minidatorn D5 till en slagkraftig bankdator, och åter låg Gunnars organisation i den tekniska frontlinjen. Tusentals bankkontor försågs med egna datorer och knöts samman i riksomfattande nät.

Men i själva framgången låg också paradoxalt nog början till slutet för den verksamhet Gunnar satt sin prägel på. Hanteringen av den alltmer resurskrävande D20-linjen i förening med de stora organisatoriska och administrativa problem som sparbanksordern medförde ställde andra krav på företagsledningen än det teknikglada 60-talet hade gjort. Datasaab var nu ett annat företag med andra problem, och jag tror också att Gunnar kände detta. I slutet av 1973 avgick han från sin post och lämna- de företaget.

Dr Gunnar Lindström avled 1990.

Från D21 Modell 2 till D23

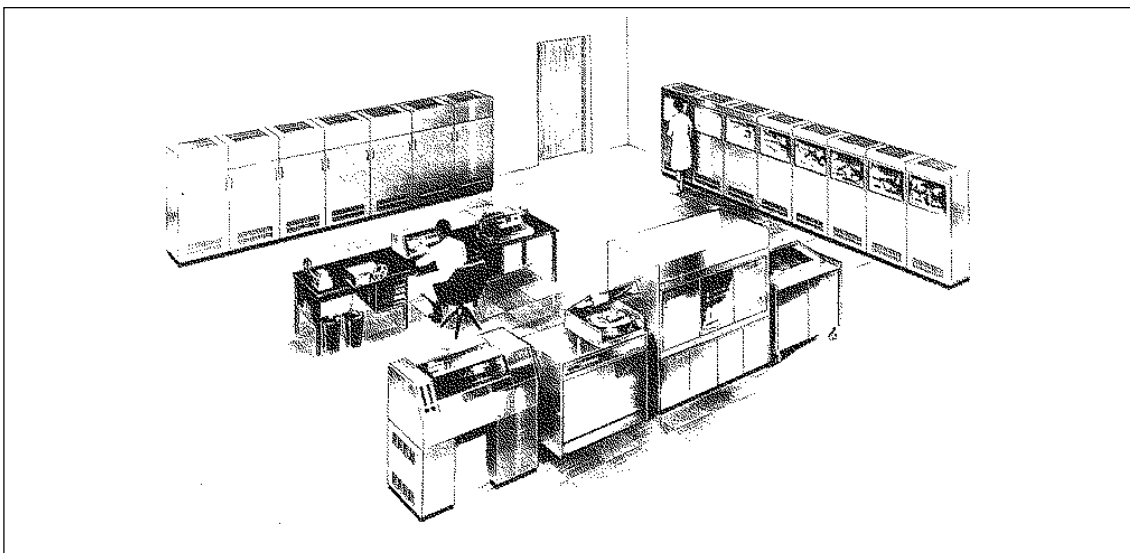
Bernt Magnusson

Den 20 oktober 1964 samlades en grupp på Snickaregatan i Linköping för att diskutera vad som skulle komma efter D21. Det var Datsaabchefen Gunnar Lindström, Börje Langefors, Viggo Wentzel, Sven Yngvell, Bengt Asker, Bertil Knutsson, Klas Küntzel, Olof Perers och Bernt Magnusson. Vi hade med framgång levererat D21 sedan 1962 och vunnit ett aktningvärt antal kunder inom Norden. Strax därpå åkte Klas till Tjeckoslovakien och öppnade upp en ny och intressant marknad där för D21. Vi kom att leverera totalt 32 D21-system varav fyra i Tjeckoslovakien.

På mötet enades vi om att efterföljaren skulle börja säljas i mitten av 1966, levereras från början av 1968 och klara sig på marknaden i 3–5 år. Med tanke på den viktiga kundbasen med D21or och den inte minst för programvarusidan hårda tidplanen, fick det bli en D21-kompatibel maskin eller serie av maskiner. Tanken var att vi skulle ha en maskin

under D21 i pris/prestanda, en som D21 och en eller två över. Konkurrenterna var IBM 360 och ICT 1900, bägge i form av serier med små, medelstora och stora system.

Viggo summerade det första mötet med att konstatera att nu gällde det att ta fram ett 2 mikrosekunders minne samt ny aritmetisk enhet och styrenhet. Ok, sa Gunnar Lindström. Att bara utgå från D21 och förändra och lägga till, det trodde ingen på. Kompatibilitet, som betyder ”förenlig, överensstämmande” var på modet, även om den kände holländske datagurun Dijkstra på ett symposium redan 1959 konstaterade att kompatibilitet var allt nytänkandes fiende. Det skall dock konstateras att vi fick gott om utlopp för nytänkande ändå, ty nu skulle vi plocka in större och snabbare internminne, direktaccessminnen (skivor), instruktioner som stödde flytande räkning och Cobol, datakommunikation m. m.



D22an innan den fanns

Ett starkt kundkrav var fler inbyggda kontrollpunkter än vi hade i D21; överföringarna mellan systemets enheter måste övervakas noggrannare. Vi hade synnerligen täta och goda kontakter med våra D21-kunder och de bidrog, om ock indirekt, så dock starkt i vår produktplanering. 1969 bildades en formell användarförening och den verkade fram till 1980.

Projekteringen

Projekteringen kom snabbt att inriktas mot en enda av modellerna, den som skulle bli kraftfullare än D21. Det var vad vi mäktade med och därför kom vi ej heller att lösa problemet med en billigare variant på ett bra sätt.

I augusti 1965 hade vi ett koncept som vi presenterade för Sveriges Kreditbank och de jämförde vid sittande bord vårt lösningsförslag med IBM 360. Vi var pålästa och behärskade deras nomenklatur såsom Teleprocessing och OLRT (On Line Real Time). Vi fick därför en värdefull bedömning av vårt konkurrensläge, ej enbart från de trogna D21-kunderna,

utan även från det andra lägret. Vår pionjärinsats med ett generellt språk Algol-Genius och en enda maskin för såväl administrativa som tekniska tillämpningar hade slagit väl ut och vi såg IBMs replik PL/1 (programming language one) som ett bevis på det. Alltså höll vi fast vid vårt grundkoncept och bestämde av prisskäl att låta enheterna för flytande räkning respektive teckenbearbetning bli tillsatser.

Den på sitt sätt svåraste och viktigaste frågan var dock internminnets adressering. Kompatibiliteten med D21 fick vi ej rubba på. Den första projekteringen ledde till ett förslag där vi visserligen hade upp till 256 kord ($k=1\ 024$) mot D21s 32 men bara 32 k var direkt adresserbara. Resten skulle nås genom blockförflyttning. Minnesexperterna lovade en cykel om 2,0 mikrosekunder mot 4,8 i D21 och vi hade lagt in fem nya instruktioner för att snabba upp programadministrationen. Detta visade sig inte desto mindre bli prestandanedläggande, så nya idéer välkomnades. De kom till slut i form av en teknik med basadressering. Hela minnet om 256 k blev då

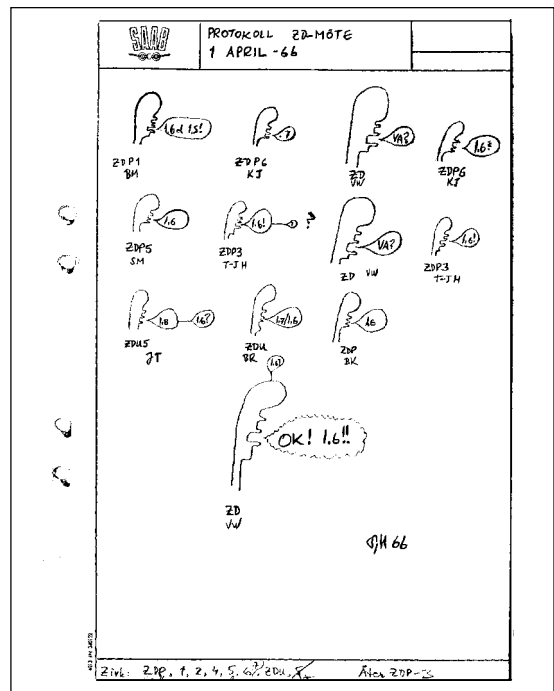
direkt accessbart ur tillämpningssynpunkt. Operativsystemet bytte basadress vid behov. Detta var nog den viktigaste pusselbiten i D22s pris/prestanda och vi var alla mycket nöjda. Under hela projekteringen var det ett utmärkt samarbete mellan maskinvaru- och programvaruavdelningarna och vi fick även god draghjälp från Saabs avdelning för intern administrativ databehandling, inte minst i Cobol-frågorna. Systemet hade arbetsnamnen D21/2 och D21 Modell 2 innan vi vid lanseringen gick ut med D22.

Projekteringen och utvecklingen gick alltså raskt fram och vi klarade i stort de tidplanemål som sattes upp på första mötet. Vi började sälja aktivt 1966 och vi levererade från slutet av 1968. De viktigaste enheterna kom fram som följer.

Kärnminnet

Ur arkitektursynpunkt var givetvis principen med basadressering avgörande ur prestandasynpunkt men det krävdes även råprestanda! Den första ansatsen på 2,0 mikrosekunder för minnescykeln var ej bra nog, tyckte vi. Det jobbades friskt från såväl komponentsida som från utvecklingspersonalen för att finna snabbare komponenter och att rätt utnyttja dessa. Viggo ville veta besked i början av 1966 och kallade till ett möte den 1 april.

Tord-Jöran Hallberg har genom en teckning fångat mötet på kornet. Vad blir minnescykeln? undrar Viggo. 1,6 eller 1,8, tror Bernt, ej speciellt insatt i problemen. Kjell Johansson passar, men Viggo tvingar fram ett bud. 1,6 mikrosekunder säger då Kjell med ett litet frågetecken. Vad säger Sören Mohlin? Jo 1,6 utan synbar tvekan. Tord-Jöran vill ej vara sämre men är ej helt övertygad. Viggo vill dock ha ett rakt besked så då kommer det ett 1,6 utan förbehåll. Jan Thorslund föreslår 1,8 men med vissa chanser till 1,6, ett bud som även Bo Ragnemalm ställer upp på. Bertil Knutsson tvekar ej inför



Protokoll från möte den 1 april 1966

1,6, så Viggo avslutar med att besluta att minnescykeln skall vara 1,6 mikrosekunder. Så blev det också.

Våra konkurrenter satte myror i huvudet på våra kunder genom att gå ut och tala om filmminnen i stället för kärminnen. Tord-Jöran Hallberg genomförde i mars 1968 en marknadsstudie, där utvecklingsläget i USA och Japan penetrerades och han fann att filmtekniken måhända kommer på sikt och att vi fortlöpande följer denna utveckling. Vi kunde bl. a. ge Malmö Stad dessa lugnande besked.

Grundenheten

Arbetet med grundenheten och dess aritmetiska enhet och styrenhet kom snabbt igång. En och annan modifiering krävdes dock, då tillsatsenheterna enligt nedan realiserades och ställde nya krav på bas-systemet. På grund av kompatibilitetskravet fick orderordets 24 bitar från D21 gälla även i D22.

Tekniken med minnesadressering och åtskilliga nya prestandahöjande förslag gjorde att antalet instruktioner gick upp till 72 mot 43 i D21.

Operativsystemet utvecklades för växelvis körning av flera program (multiprocessing). Dessa program fick ej otillbörligt påverka varandra och vi fick införa minnesskydd som standard. Detta ledde till kompletterande utveckling i maskinvaran och var ett gott exempel på samverkan mellan programvaru- och maskinvarusidan.

Flytande räkning

D21 var ett starkt system för dåtidens tekniska beräkningar inom varvsindustri, meteorologi, kraftbalans, vägbyggnad, flygteknik m. m.

Det fanns i D21 dock inget annat stöd för räkning med flytande komma än programmerade instruktioner. D22 skulle med nödvändighet ha motsvarande instruktioner inbyggda i maskinvaran. Det löstes med en tillsats i form av Enheten för flytande räkning, som med sina åtta instruktioner i styrenheten och en snabb aritmetisk enhet blev en säljframgång. I ett system utan denna tillsats genomlöptes dessa operationer i programmerad form i grundenheten utan att omkompilering behövde tillgripas. Givetvis med betydligt reducerad prestanda i det fallet. Grundenhets normala additionstid låg på 3,2 mikrosekunder mot D21s 9,6. Med flyträkningsenheten adderades två tal med flytande komma på 8,0 mikrosekunder. Det medförde ett riktigt lyft för de tekniska tillämpningarna.

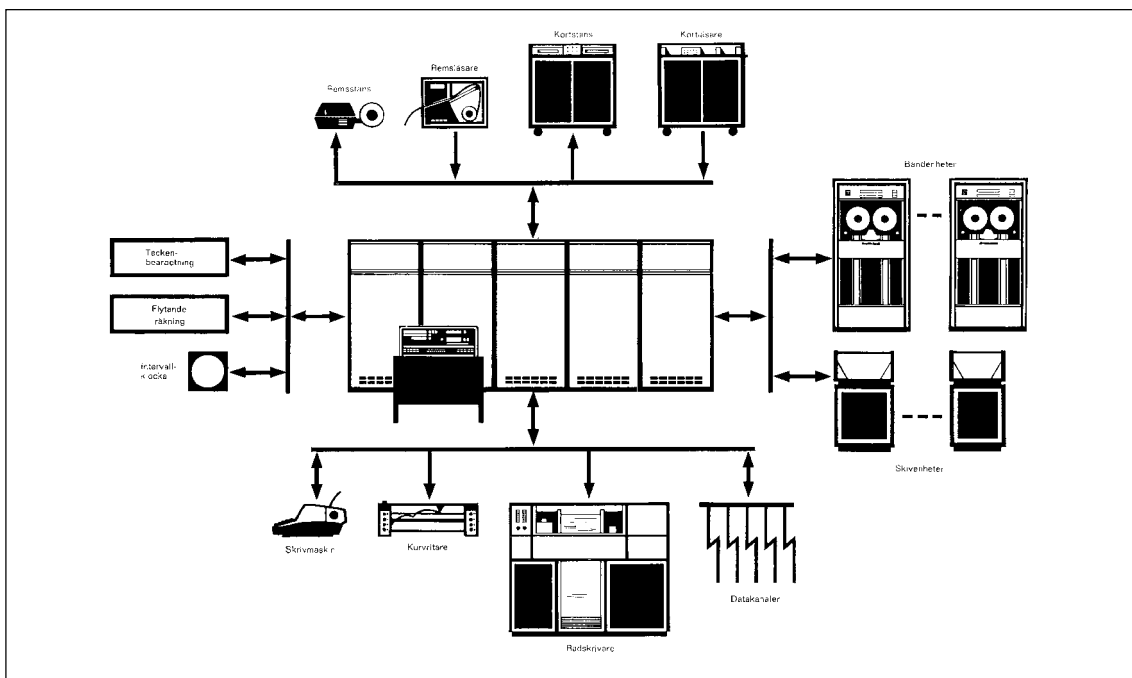
Viktigt var att instruktionerna för tal med flytande komma gav ett resultat med matematiskt korrekt avrundning. För att få en säker analys av detta, anlät vi professorn vid KTH Germund Dahlquist, som enligt egen utsägo "under sommaren i hängmattan" kom fram till att allt var i sin ordning. Professor Dahlquist promoverades till hedersdoktor vid Linköpings Universitet 1996 och talade då över ämnet "When, where, how and why the com-

puter came to Sweden". Den korrekta avrundningen ordnade vi genom två extrabitar utöver taldelens ordinarie 42. Vår store konkurrent saknade då detta i sina system.

Vi var förstas hela tiden ute och följde upp våra kunders åsikter om vad vi projekterade. Det visade sig i en tidig analys i maj 1967 att Lennart Bengtsson på SMHI ansåg sig behöva snabbare multiplikation än vad flyträkningsenheten erbjöd. Kontroll med Göran Lindström (Skandinaviska Elverk), Jan Delleve (Flygmotor), Sixten Abrahamsson (Göteborgs Universitet) och Olof Holme (Saab) gav ej samma entydiga svar och med så litet kundunderlag förverkligades aldrig enheten för extra snabb flytande räkning mer än som dator till en prototyp. Den var dock uppe till diskussion ännu i augusti 1968 och var då tänkt för leverans 1970–71.

Teckenenheten

Algol-Genius, vårt generella programspråk från D21, överlevde naturligtvis in i D22; det var ju en av de viktigaste sakerna för våra kunder att rädda sin tillämpningar vidare in i en modernare miljö. Genom en enkel omkompilering var de klara att genomlöpas av vårt ny administrationsprogram. Det bästa är ej alltid gott nog och trycket från Cobol-intressenter ville ej upphöra. Vi gjorde en dygd av nödvändigheten och startade tillsammans med Saabs administrativa avdelning en projektering av en tillsatsenhet för teckenbearbetning. Enheten började levereras från mitten av 1969 och hade 24 instruktioner. Liksom i fallet flyträkning simulerade grundenheten instruktionerna i sin programvara i det fall att teckenenheten ej var installerad. Återigen med avsevärt sämre prestanda, men för kunder som utnyttjade varandras maskiner synnerligen bekvämt, eftersom omkompilering ej krävdes. Addition av två sexteckenstal tog ca 45 mikrosekunder i teckenenheten. Multiplikation och division var så lågfrekventa att de ej byggdes in.



Principskiss av en D22-anläggning.

Yttre minnen

Ett klart problem för D21 blev med tiden det säkra men "udda" systemet med entumsband. D22 försågs därför med halvtumsband, först för 800 bpi (tecken per tum), senare för 1600 bpi. Avsaknaden av direktaccessminnen var också besvärande, varför D22 försågs med skivminnen. Det första skivminnesaggregat vi levererade rymde drygt sju miljoner tecken (bytes) per utbytbar skivpacke och vägde behändiga 220 kg. Mer om detta längre fram i ett särskilt kapitel av Kurt Widin.

Datakommunikation

Teleprocessing eller datakommunikation, som vi kallade det, var för oss nytt och ställde många krav på D22-systemet. Vi ökade på D21s 6 snabba och 20 långsamma avbrottskanaler till 18 respektive 25 i D22. Datakommunikationen skulle ske genom Mångkanalsystemet som var under inkörning i augusti 1968 och tänkt för leverans i juni -69. Vår

satsning på minidatorer var dock i fullt sving vid denna tid och D5/30 kom snart att bli D22s kommunikationsmaskin, dess s. k. front-end-dator.

Datastationer för olika tillämpningar var aktuella och vi kom här att samarbeta mycket med Standard Radio, som senare blev Stansaab.

D220

Med i kraven från början var en liten, prisbillig version av D22. Hösten 1967 fann vi att problemet låg i D22s yttre enheter, som vi prismässigt ej kunde göra så mycket åt. I oktober bestämdes att den lilla D22an skulle bli en "paketmaskin" vid namn D220 med en fast konfiguration om 32 kords minne och en bestämd uppsättning yttre enheter, lite långsammare än D22 men i övrigt kompatibel. Detta paket skulle kunna tas fram billigare på produktionslinan. Den skulle prismässigt mäta sig med IBM 360/30 och Univac 9300 och prestandamässigt ligga under D21.

Med den sänkta minnescykeln skulle vi kunna få större marginaler och eventuellt billigare komponenter. Detta med att slöa ner D22an var emellertid ej problemfritt; vissa yttre enheter fick ses över för att "gå i rätt takt". Förslaget från 1967 var ej fullt ut tillräckligt så i april 1968 tittade vi på en version med 24 kord och band eller skivor, i juni fann vi att det var svårt att hålla fast vid "pakettanken" och i augusti förkastades en nyutveckling mot ett 16 kordsminne på grund av för hög typkostnad och trånga resurser.

D220 blev helt enkelt en D22 med halverad klockfrekvens och sänkt pris och som sådan en form av dörröppnare till nya kunder.

D223

Så småningom och innan D23 var framme för leverans gjorde vi ett försök att ge D22 lite nytt liv genom att förse den med D23s nya yttre enheter, måla den D23-gul och kalla den för D223. En hel del D223 såldes.

D22 och dess efterföljare

Med de 32 D21-kunderna som bas kom D22 att lyckas mycket väl. Vi kom upp i ett 70-tal system och lyckades med kompletteringar tänja på försäljningen ganska bra. Utvecklingen stod ej still, varför vi tidigt påbörjade projekteringen av vad som skulle komma efter D22.

Första D22an installerades hos Wärtsilä i Åbo i november 1968 och redan i augusti samma år började vi tala om en S70 för leverans i slutet av 1972.

LEVERERADE D20-ANLÄGGNINGAR

Innefattar D22, D220, D223 och D23.

Leveransår	Variant	Kund
1968	D22	Den egna utvecklingsorganisationen
1968	D22	Saabs interna ADB-avdelning (sektor L), Linköping
1968	D22	Kockums Mekaniska Verkstad, Malmö
1968	D22	Wärtsilä-varvet, Åbo
1969	D22	Malmö stad
1969	D22	Den egna utvecklingsorganisationen
1969	D22	SMHI, Stockholm
1969	D22	Statens Vägverk, Stockholm
1969	D22	Facit, Åtvidaberg
1969	D22	Saabs interna ADB-avdelning (sektor L), Linköping
1969	D22	Svenska Flygmotor, Trollhättan
1969	D22	Kraftdata, Stockholm
1969	D22	Svenska Landstingsförbundet, Stockholm
1969	D22	Stockholms Enskilda Bank, Stockholm
1970	D22	Statskontoret (Försvarets Radioanstalt), Stockholm
1969	D22	Helsingfors stad
1970	D22	SPS servicebyrå, Köpenhamn
1969	D22	Industridata servicebyrå, Göteborg
1969	D22	Saab Norge A/S servicebyrå, Oslo
1970	D22	Riksskatteverket, Stockholm
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Stockholm
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Göteborg
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Örebro
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Vänersborg

Leveransår	Variant	Kund
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Malmö
1970	D220	Riksskatteverket, länsstyrelsen i Linköping
1970	D22	Saab bilddivisionen, Trollhättan
1970	D22	Industridata servicebyrå, Stockholm
1970	D220	Industridata servicebyrå, Linköping
1970	D220	Industridata servicebyrå, Malmö
1970	D22	TST, Prag
1970	D220	Stal-Laval, Finspång
1970	D22	Oy Tietovoima Datakraft, Helsingfors
1971	D220	Tandberg, Oslo
1971	D220	RDB servicebyrå, Stockholm
1971	D22	Wärtsilä, Helsingfors
1970	D22	Saab-Ana, Nyköping
1970	D220	Apotekarnas Droghandel, Göteborg
1970	D22	Sveriges Slakteriförbund, Stockholm
1971	D22	CZGP, Gottwaldov, Tjeckoslovakien
1972	D220	Forlagsentralen, Oslo
1972	D220	Forenede Margarinfabrikker, Oslo
1971	D220	Dataorganisation servicebyrå, Hägersten
1971	D22	Rautaruuki, Finland
1971	D22	Östergötlands Läns Landsting, Linköping
1971	D22	Ahlsell & Ågren, Stockholm
1971	D22	Söderberg & Haak, Stockholm
	D22	Riksskatteverket, Stockholm (levererades ej p.g.a. riksdagsbeslut)
1972	D22	Oy Tietovoima Datakraft, Tammerfors
1972	D22	Saabs interna ADB-avdelning (sektor L), Linköping
1972	D22	Data-Automasjon, Norge
1972	D22	Scaniadivisionen, Saab, Södertälje
1972	D22	Meteorologiska Institutet, Finland
	D220	Brio, Osby
1972	D220	Malmö kommun
	D22	TST, Prag
1973	D22	Ferroglobus, Ungern
1973	D22	Oslo kommun
1975	D22	Vegytek, Ungern
1976	D223	KÖGAV, Ungern
1977	D223	PANYOVA, Ungern
	D223	Valmet, Finland
	D223	Volvo B/M
	D223	Botvid
	D223	Oslo kommun
	D223	Clara
	D223	Allmänna Brand, Jönköping
	D223	Wärtsilä, Åbo
	D223	Dataorganisation servicebyrå, Hägersten
	D223	Rauma Repola, Finland
	D223	Rautaruuki, Finland
1975	D22	Vendata servicebyrå, Stockholm
1974	D23	Datsaab (Saab sektor Z), Linköping
1974	D23	Försvarsdata, Stockholm (Bertil)
1975	D23	Försvarsdata, Stockholm (Cecilia)
1975	D23	SMHI, Norrköping
	D23	Allmänna Brand, Jönköping ¹⁾
	D23	Oslo kommun ¹⁾
	D23	Finska Försvaret ¹⁾
	D23	Saab personbilsdivisionen ¹⁾
	D23	Saab Scaniadivisionen ¹⁾
	D23	Berta ¹⁾

¹⁾ Dessa anläggningar levererades aldrig p. g. a. avvecklingen av D20-linjen och bildandet av företaget Saab Univac. Saab-Scania i Linköping stängde sin sista D22 i maj 1981, men i i Östeuropa var D22 i drift till 1991.

Källor:

- Datsaab arkiv post nr 72004 (6487) 1972-01-25, 67012, pärm Datsaabs produkter i statshandels-länderna
- Datsaab Kontakt 1971-76

D22 med sin "open-ended design" skulle ju dock klara sig länge tänkte vi så projekteringen tog ej riktig fart. Samtidigt beslutade vi oss för att inte nyproducera fler D21or efter 1968. Även Öststaterna hade nu fått upp ögonen för D22. 1968 studerade vi följande konkurrenssystem: Burroughs B5500/8500, Sigma, IBM 360/67 och 90, GE 645, CD 6600 och Illiac IV. Generellt var det multiprocessortekniken som var på frammarsch och där ville vi hänga med. Vid ett möte i oktober -68 föreslog vi att börja med en liten S70-maskin, att lägga specifikationen sommaren -69 och nå en första kundleverans hösten -72. Ur resurssynpunkt hade vi nu fått internkonkurrens mellan denna "tunga linje" och minidatorerna eller "lätta linjen", en fråga som kom i förgrunden vid ledningsgruppens sammanträde i januari 1969. Vi prioriterade Mini före S70. I oktober månad fann vi att vi även 1970 skulle komma att tappa tempo med S70-konceptet, tanken var annars att då lägga ner ett tiotal manår från den samlade organisationen på D22s efterföljare. Första kundleverans såg nu ut att bli först 1974 eller -75. Någon maskinvarukompatibilitet från D22 var det ej tal om.

Kunderna skulle plockas över på språknivå och med hjälp av våra tillämpningsprogram. Dessa började bli alltmer intressanta och vi hade nu VF-Datalön för löneuträkning, PERT-resurs för resurs- och tidsplanering, ADAPT för numerisk styrning av verktygsmaskiner, J5 för medicinska tillämpningar, PROSIM för simulering och LAGOM för lagerstyrning. Ett år senare, i oktober 1970, summerade Bengt Asker läget och det var ingen ljus bild för tunga linjens fortsättning. Något riskvilligt kapital såg vi ej strömma in, att vara självfinansierande genom att avsätta tio procent av omsättningen till utveckling räckte ej till i denna hårdnande konkurrens.

Vi ville ej ge upp och det vaknade en tanke om en kraftig kostnadsreduktion av D22, Redivivan kallad. Tanken var god och har mycket senare med

framgång tillämpats inom Ericsson, där AXE-systemet successivt moderniserats i den andan. En annan tanke var att ta in ett datorsystem från SCC (Standard Computer Corporation) och till det ansluta ett eget system för yttre enheter. Konceptet kallades LD. D22-identitet skulle ges genom mikroprogrammering och vi tänkte oss även 360- eller S70-identitet den vägen.

Även begreppet ND lanserades, ett system med egenutvecklad central dator och med D5s senaste enheter och i övrigt yttre enheter från D22. Identitet D22, 360 eller S70 som för LD. Detta scenario skissades av Tord-Jöran Hallberg i november 1970.

Mjukdatoren D23

Det som realiserades men ej blev någon större marknadsframgång var "mjukdatoren" D23. Maskinvaruavdelningen började utvecklingen av D23 under 1970 och det såldes mindre än tio system.

Centralenhetens prestanda var tänkt att bli tre gånger högre än motsvarande för D22, men det stannade vid en faktor två. Ansträngningarna med att snabba upp enheten ytterligare påverkade ej nämnvärt tidplanen, men väl de inblandades övertid kraftigt.

Leveransförseningar uppstod dock till en början på grund av att halvledarminnet ej var tillräckligt stabilt. Vi var tidigt ute med halvledarminne, först i Skandinavien med att pröva denna nya teknik. Vår bedömning var att kretsar för självkorrigering kod ej skulle behövas. Serieleveranserna av minneskapslarna visade på stora ojämnheter i kvaliteten och vi fick tillgripa långa inbränningstider.

Allt detta ledde till större insatser än beräknat och tidplanerna kunde ej hållas. Tid och resurser tilldelades ej till att konstruera om minnessystemet. D23 fungerade ju dock till slut.

Systemet presenterades i april 1972 och ledde till en kursuppgång för Saab, så inledningsvis trodde marknaden på oss!

Mjukdatorn D23

Bengt Magnhagen

Datorsystemet D23 var en kompatibel efterföljare till "stordatorerna" D21 och D22. Målsättningen var tre gånger D22-prestanda. Jämfört med D22 infördes följande väsentliga nyheter.

- Mikroprogrammerbar centralprocessor FCPU
- Primärminne i halvledarteknik (chips)
- Snabbare skivminne

In/ut-systemet övertogs från D22, bortsett från operatörskonsolen, som innehöll minidatorn D5.

I FCPU (flexible central processing unit) lagrades mikroprogrammen i läs- och skrivbara minnen (RAM om 8k x 64 bitar). Därigenom kunde man vid behov byta identitet (instruktionslista) på systemet, som därför kallades "mjukdator". D23 hade dock bara två identiteter, D22 och en särskild identitet, som användes vid testkörning. För att förenkla mikroprogrammeringen utvecklades ett speciellt

mikroprogramspråk. Databredden var 32 bitar. Trots detta kunde D22-program med 24 bitars databredd exekveras.

FCPU var uppdelad i enheterna FU (Field Access Unit), AU (Arithmetic Unit) och CU (Control Unit). Dessa enheter kommunicerade med arbetsminnet och sinsemellan asynkront, vilket var en grundläggande idé i arkitekturen.

Specifikationen för FCPU utarbetades av Bengt Malm, Harold "Bud" Lawson och Håkan Niska. Bland dem som godkände specifikationen fanns Viggo Wentzel, som skrev brasklappen "approval is valid provided FCPU can emulate D22 with necessary speed, economy, etc". Det sista skulle visa sig svårt, speciellt vad gällde farten.

Modulariserad konstruktion

Med erfarenheter från D5-utvecklingen insågs att modularisering gav möjligheter till en mera kontinuerlig utveckling av konstruktionen. Fysiskt

urskiljbara moduler var FU, AU, MU (Memory Unit, själv modulariserad) och själva CU. De placerades i var sin 19-tumsrack, som blev mer eller mindre välfylld med kretskort.

Eftersom FCPU var en asynkron konstruktion, skulle det vara möjligt att modifiera varje enhet (för snabbare prestanda eller lägre pris) oberoende av övriga enheter. Projektet hann dock inte leva så länge att denna möjlighet kunde utnyttjas.

Bland övriga tekniskt intressanta egenskaper kan nämnas följande.

- Bussarna var extremt snabba, 32 bitar breda, använde flatkabel (nyhet) och nyttjade egenutvecklade transmissionskretsar på tjockfilmssubstrat.
- Kretskorten skruvades fast för god kontakt.
- Kraftaggregaten var magnetstabiliserade, en idé från Philips.
- Servicepanelen bestod av en teckendisplay för 32 tecken.

Servicepanelen visade bl. a. felmeddelanden vid inkörning och service. Utförandet var unikt för sin tid.

Man minns minnena

Primärminnet var som sagt ett halvledarminne. 1 kbit per kapsel! Fantastiskt, jämfört med tidigare kärnminnen. Nu blev det helt digitalt och inga analoga, olinjära småsignaler. I litteraturen läste vi att halvledarminnena var otillförlitliga, varför minnesbankar borde ha logik för att detektera och rätta åtminstone 1-bitsfel. Men våra mätningar visade att det inte fanns något behov av extra paritetsbitar eller självrättande koder.

Tyvärr visade det sig att litteraturen hade rätt. Halvledarminnena var mycket otillförlitliga och de fick bytas tills hyfsad stabilitet uppstod. I planeringen ingick att förse minneskortet med korrigerande logik, men planerna blev stoppade. Ledning-

en hade nu bestämt sig för att lägga ned hela D23-projektet!

En kostnadskalkyl på en minnesmodul med 4k x 16 bitar från 1970 såg ut så här:

- 64 st. minneskapslar, typ Intel 1103 14 000:-
- 70 st. TTL-komponenter (transistor-transistor-logik) 600:-
- Diverse tjockfilmskretsar och transistorer 400:-
- Totalt för 600 ns cykeltid (4k x 16 bitar) 15 000:-
- Merkostnad vid cykeltid 300 ns 7 000:-

Minnesbankarna i D23 organiserades som asynkrona enheter om vardera 4 moduler om 4k x 32 bitar. Med hjälp av två adress/databussar delades minnesbankarna upp i udda och jämna, varvid access- och cykeltiden reducerades. Den praktiska cykeltiden blev 400 ns.

Simulering

Mikroprogrammets exekvering simulerades på registernivå, vilket var till mycket stor nytta vid utveckling och inkörning. VHDL (Very High Definition Languages) fanns ännu inte, varför ett egenutvecklat HDL-språk och simulator nyttjades.

En speciellt tidskritisk modul var FU, som arbetade mot minnet med läsning och skrivning av ett antal bytes åt gången. Den simulerades på logiknivå med simulatoren Digsim. Enligt uppskattningar förkortades därigenom utvecklingstiden till en tiondel av den normala.

På grund av eftersträlvade höga prestanda – tre gånger D22 – var det viktigt att beakta tidsfördröjningarna i logiken. För minimering av tidsfördröjningarna, med hänsyn till fördröjningstoleranser, gjordes statistiska beräkningar på flygdivisionens Hewlett-Packard-dator, som kontaktades via modemförbindelse. Försök gjordes också med körningar i ett amerikanskt nätverk via satellit, dock utan



Trots D23-skyltar visas här en D22-anläggning.

nämnvärda fördelar jämfört med Datasaaabs egna simuleringsresurser.

I CADens barndom

Åtskilliga personer engagerades i att konstruera och rita schema, flera enbart för schemaritning. Uppgifter från de handritade schemorna matades in på hålkort eller hålremsa för att sedan bearbetas av ett CAD-program i D22. Utdata blev såväl schemor som virllistor. Virllistorna användes i början som underlag då man handvirade "mönsterkorten". Så småningom införskaffades halvautomatiska virmaskiner.

Som kuriosum kan nämnas att sekreteraren anlätades för läsning av schema och stansning av hål-

remсор då det var brått och en extra snabb framtagning av prototypkorten önskades.

Inte enbart kretskorten, utan även bakplanen virades. Vid första virningen av ett bakplan konstaterades att det över bakplanets mitt passerade så många virtrådar att det blev ett halvmeterjockt trådlager! Alltså modifierades viralgoritterna.

10 meter hålkort (!) eller 30 meter magnetband åtgick för att lagra information om signalledarna i FCPU. 2 000 virstift rymdes på varje kretskort.

Den transistor-transistor-logik (TTL) som användes gav en packning på typiskt fyra stycken nandgrindar (not and) eller två stycken vippor i en kapsel (dual-in-line package). Detta var fantastiska framsteg jämfört med D21s transistorer och D22s resis-



Ur personalbladet Kontakt 6 februari 1975.



Bengt-Åke Magnhagen är född 1937 i Osby som son till en bilreparatör. Han tog "realen" vid Osby Samrealskola 1954 och arbetade sedan något år vid Televerket i Malmö. Efter tekniskt gymnasium i Malmö gjorde han sin värnplikt vid Signalskolan i Uppsala och inledde därefter sina studier vid Chalmers.

Som färdig civilingenjör 1965 började Bengt på Datasabs utvecklingsavdelning, där han

började med att utveckla mångkanalsystemet för D22 tillsammans med Stig Sjöstrand.

Han ledde senare utvecklingen av FCPU i D23, men gick 1974 från utvecklingsavdelningen för maskinvara till avdelningen för utveckling av elektronik-CAD.

Bengt doktorerade vid Linköpings tekniska högskola 1977 på en avhandling om simulering av digitala kretsar. För att kommersialisera simulatören startade han företaget Digsim 1977, det första företaget i Mjärdevi Science Park i Linköping.

Sedan 1992 är Bengt universitetslektor vid Ingenjörshögskolan i Jönköping. Fritiden ägnar han bl. a. åt folkdans.

tor-transistor-logik (RTL) med upp till två grindar i en rund aluminiumkapsel.

Under utvecklingstiden dök det upp en logikfamilj som kallades Shottky-TTL och var mycket snabb. Problemet var att pulsflankerna var så branta att de skapade överhörningsproblem, dvs. störningar från en ledning till en annan. Dessutom var Shottky-kretsarna ännu mer effektslukande än den vanliga TTL-logiken, som typiskt krävde 300 W per 19 tums låda. En låda rymde 1 500 kapslar.

Före sin tid

Trots att D23s prestanda bara blev ca två gånger D22 anser jag att utvecklingsarbetet och den resulterande konstruktionen var framgångsrik. Många tekniska faciliteter som introducerades i FCPU har senare implementerats i mikroprocessorer. FCPU skulle för övrigt ha kunna utvecklats till en mikroprocessor. Den modulariserade uppbyggnaden tillät nämligen stegvis miniatyrisering av maskinvaran. Den största tekniska missen var att lita på halvledarminnena. Felkorrigering borde ha införts. Vad gäller den asynkrona principen, så var den enligt min mening före sin tid.

Som framgår av nästa kapitel av Bud Lawson blev FCPU också internationellt uppmärksammat. Skivminnet i D23 beskrivs i ett särskilt kapitel av Kurt Widin.

D23's Central Processing Unit – Arrival of the FCPU

Harold W. Lawson, Jr

In the late 1960's and early 70's, a few general purpose microprogrammable processing units were developed in the USA. One of these was the Standard Computer MLP-900 (Multi-Lingual Processor) developed by a small company in Costa Mesa, California. After visits by Gunnar Lindström and Bengt Asker, it was decided to investigate the possibilities of emulating the D22 instruction set on the MLP-900. A working group headed by Kurt Widin that included Bengt Malm and Lennart Ridell visited Costa Mesa in August, 1970 to work out a detailed plan for the emulator and plans for further development of the MLP-900 as a future Datasab product.

Due to a management change at Standard Computer Corporation in September, 1970, the further development of the MLP-900 was terminated. As an interesting note, the prototype machine was delivered to the Rand Corporation and eventually

wound up at the University of Southern California's Information Science Institute (ISI). At ISI, it was further developed and became a microprogramming experimental resource on the ARPA net during the time 1972–78.

During a leave from the Polytechnic Institute of Brooklyn, I was Director of Programming Research and Development at Standard Computer and was one of the designers of the MLP-900. When the MLP-900 project was canceled, I returned to my chair as Professor of Computer Science in Brooklyn. When the MLP-900 alternative no longer existed, Bengt Asker suggested that I be engaged as a consultant to explore the Datasab needs for a new central processing unit. During a six month engagement starting February, 1971 in Linköping, I worked together with both hardware and software specialists in formulating a design that led to the creation of the FCPU (Flexible Central Processing Unit).

FCPU Architecture

The new Datsaab processor was to be capable of emulating the D22 instruction repertoire as well as forming the basis for future higher level language oriented architectures. That is, microprograms that would provide for accelerated support for Cobol, Fortran, and Algol-Genius. These machines were to follow the traditions established by the Burroughs Corporation in their B5000, 5500, and 6500 series.

In meeting these dual requirements, I developed a 64-bit oriented architecture which employed, for the first time, asynchronously controlled microprograms. Bengt Malm assisted in resolving design issues and providing the detailed specification. The processor was divided into asynchronously controlled units as portrayed below.

Central to the concept is the employment of TFR (To and From Registers) as a means of asynchronous communication between the units. They are implemented as one level semaphores indicating

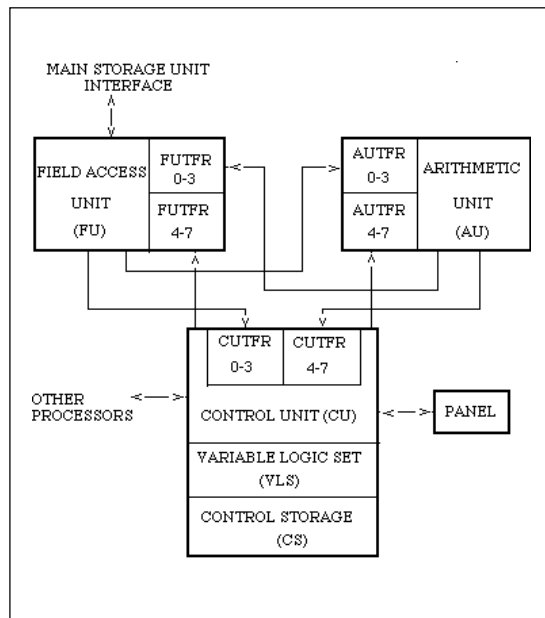


Bruce Hansen, SCC, Bud Lawson, SCC, Lennart Ridell, Datsaab and Dave Crawford, SCC outside SCC in 1970.
Photo: Kurt Widin.

the availability or non-availability of information (instructions or data). Thus when addressing a TFR for reads, the unit can be stalled and wait for information to be delivered. The writing of information to a TFR from a unit can cause a waiting unit to proceed.

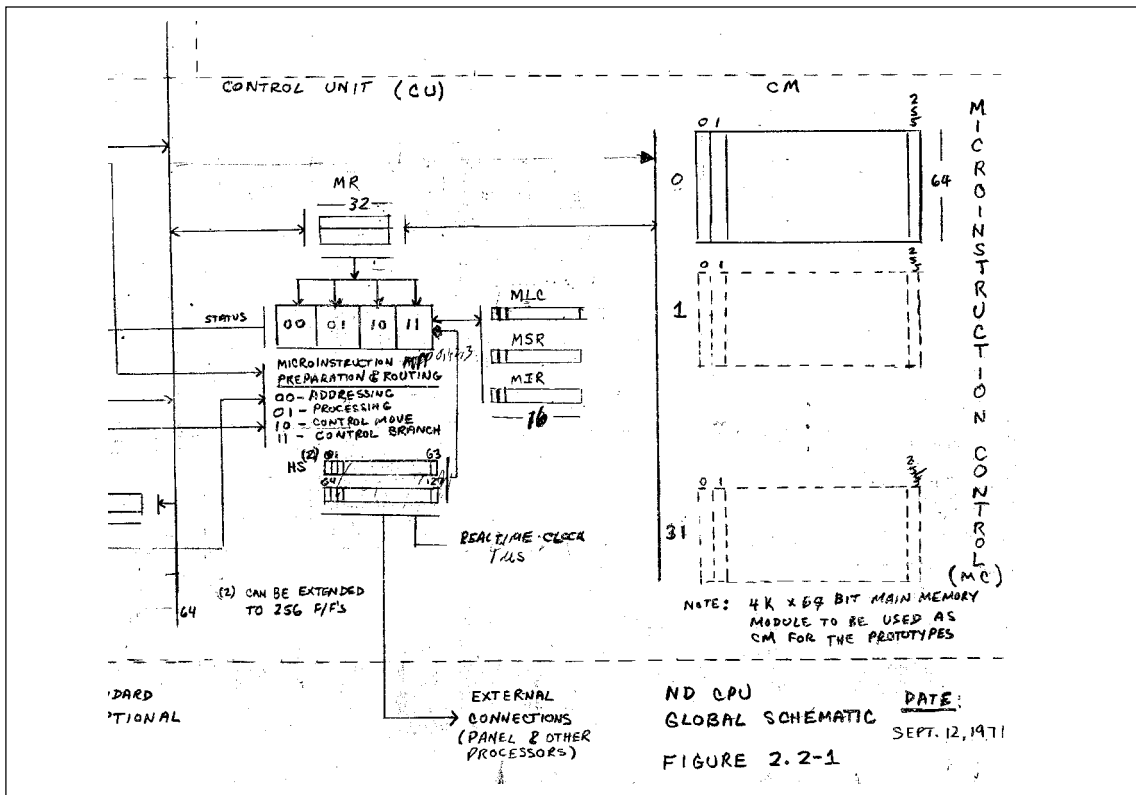
The functions performed by the various FCPU units are as follows:

Block diagram FCPU.



Field Access Unit (FU) – Interface with main storage. Equipped to handle logical storage operations; that is, a storage operation involves a word address, bit address and bit length. The FU handles field extraction, insertion and skewing between accessed physical storage cells.

Arithmetic Unit (AU) – Contains a set of 16 general purpose registers. A maximum of 8 processing models can be accommodated. Modules include MOM (Move Module) for fast register transfer, SAM (Shift and Mask) for high speed shifting and bit manipulation, and the ADM for logical and arithmetic operations on binary and decimal values. A typical optional module addition is for floating point operations.



First draft of FCPU Control Unit.

Control Unit (CU) – Accesses microinstructions from the CS (Control Storage), both ROM (Read Only Memory) and RAM (Random Access Memory). Determines the class of microinstruction, prepares operations and routes microinstructions to appropriate units (including the control unit itself). Since all units run asynchronously, the CU can prepare microinstructions on a streaming (pipelined) basis.

VLS (Variable Logic Sets) – Provides special purpose functions for critical operations of the implemented target languages. A VLS can provide hardware adaptability in respect to operations for instruction fetch, indexing, virtual address translation, and so on.

FCPU Support and Development

Since it was envisioned that significant amounts of microcode would be written, I directed significant attention to the simplification of these tasks. This included the design and development of a high level microprogramming language (ML) for which a compiler was constructed by Lars Blomberg.

Lars Blomberg also constructed a simulator of the FCPU which was written in Algol-Genius and made operational on the D22. With the compiler and the simulator, microprogramming work could proceed in parallel with the hardware development. The D23 instruction set emulation work was done largely by Håkan Niska with assistance from Torbjörn Granberg and myself.

The hardware development was led by Bengt Magnhagen. As the machine units were developed, they were integrated in a controlled manner where the microprogramming properties of the machine were exploited in testing. Since a simulator existed on which a D23 emulator operated, the hardware could be verified against the simulator.

FCPU Impact

The design of the FCPU attracted significant attention in Sweden and elsewhere. I lectured on the FCPU at KTH, Uppsala, Chalmers, Lund, and Linköping. Lectures to European ACM Chapters were presented in Norway, Belgium, France, and Germany. There was great enthusiasm on the part of the researchers to exploit the power of this flexible 64-bit machine. These possibilities influenced STU (Styrelsen för Teknisk Utveckling) in starting Project P which initially was oriented toward exploiting the FCPU. Some FCPU related work was done by Jaak Urmi at Uppsala and Sven Tavelin at Chalmers. Unfortunately, the main thrust of Project P took off in other directions.

Several influential international publications concerning the FCPU appeared as noted in the references below. I considered it to be important that the key people of the FCPU project also participated as co-authors of these international publications. One of these publications; namely, *"The Advantages of Structured Hardware"*, by myself and Bengt Magnhagen was selected for the "Best Paper Award" at the Second Annual Symposium on Computer Architecture. Based upon these publications, the concepts of the FCPU have been presented in computer architecture courses at several major universities in the USA and elsewhere.

Epilogue

The FCPU was only utilized to emulate the D22 yielding the D23 Central Processing Unit. Thus, the

true potential of this power 64-bit processor was never exploited by Datasaab.

For several years the Lysator Computer Club at Linköpings University had an operating FCPU upon which they performed interesting microprogram experimentation. Amongst other projects, the FCPU was employed to emulate a Forth high level language machine. The only remaining FCPU was placed in a barn outside of Linköping by a former member of Lysator.

The FCPU has been involved in two patent infringement cases in the USA. One of these involved a dispute between Intel and the United Microelectronics Corporation of Taiwan. The dispute was related to the employment of asynchronous control in instruction execution (a concept pioneered by the FCPU). Another dispute, not settled at the time of this writing, is much more central to the concepts of the FCPU. That is, as a machine upon which multiple languages can be emulated. One of the parties to the dispute developed a machine in the late 1970s which has many FCPU like properties.

As a final note, it will be interesting to see if the FCPU concept will reappear in the future. This is highly probable since it now is clear that the current (1997) CISC and RISC architectures contribute to unnecessary complex software systems. The FCPU was designed both to reduce "total" computer system complexity and to provide accelerated support for system software functions.

References

1. A Flexible Asynchronous Microprocessor, *The Scandinavian Computer Journal BIT*, Volume 13, Number 2, June 1973. Co-authors: Harold Lawson and Bengt Malm.

2. The Datsaab Flexible Central Processing Unit, A chapter appearing in the *Infotek State of the Art Series Report 17 on Computer Design*, 1974. Co-authors: Harold Lawson and Bengt Malm.
3. The Datsaab FCPU Microprogramming Language, *Proceedings of the SIGPLAN/SIGMICRO Interface Meeting*, Harriman, New York, May 1973. Co-authors: Harold Lawson and Lars Blomberg.
4. Advantages of Structured Hardware, *Proceedings of the Second Annual Symposium on Computer Architecture*, Houston, Texas, January 1975. Co-authors: Harold Lawson and Bengt Magnhagen.
5. An Asynchronous Approach to Microprogramming, A chapter appearing in *Microprogramming and Firmware Engineering Methods* (editor: Prof. Stanley Habib), Van Nostrand-Reinhold, 1988. Author: Harold Lawson.



Harold W. (Bud) Lawson, Jr. är född 1937 i Philadelphia, Pennsylvania, där han blev bachelor of science vid Temple University 1959. Han har sysslat med datorer sedan 1958, bl. a. vid Univac, IBM, Standard Computer Corporation och Datsaab och han har varit ordinarie professor eller gästprofessor vid Polytechnic Institute of Brooklyn, University of California, Irvine, Universidad Politecnica de Barcelona, Universitetet i Linköping, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)

i Stockholm, University of Malaya och Keio University. Han är teknologie doktor med examen från KTH. Bland verksamhetsområdena märks software engineering, datorarkitektur, realtidssystem, programmeringsspråk, kompilatorer, operativsystem, olika tillämpningar och datorrelaterad utbildning. Han har varit konsult eller föreläst vid minst 50 företag och 60 universitet i USA, Europa och Fjärran Östern. Han har skrivit flera böcker och drygt 80 tekniska artiklar.

Bud är Fellow of the IEEE, Fellow of the ACM, ACM National Lecturer, IEEE European Distinguished Visitor, Founding member of SIGMICRO, EUROMICRO och IEEE Computer Society Technical Committee on the Engineering of Computer-Based Systems.

Han är numera konsult inom datorbaserade system och bosatt i Lidingö. Han representerar Sverige i en ISO/IEC-kommitté inom Systems Engineering.

Bud är sonson till Julius Sigfried Larsson, född 1867 i Göteborg. Familjenamnet ändrades till Lawson när Julius tillsammans med sin mor emigrerade till USA 1874. Fritiden ägnar Bud åt tennis, lagledning av flickfotboll, skidåkning och reparationer av familjens villa och sommarstuga.

Yttre minnen

Kurt Widin

För D22 gällde som för andra stordatorer att ett stort och snabbt minne krävdes för att göra databehandlingen effektiv. Men ett snabbt minne är dyrt, varför det i praktiken bara kan användas för små datamängder. Stora och billiga lagringsmedier ger å andra sidan en långsam minnesaccess. Den praktiska lösningen är därför en hierarki av olika minnestyper, vilket också blev det som användes i D22:

Snabbminne <> Huvudminne <> Yttre minne <> Arkiv

Snabbminnet var i D22 vipregister, huvudminnet ett kärnminne och som yttre minnen användes skivminnen och bandminnen.

Generellt är de yttre minnena en viktig och i många fall kritisk komponent i en sådan hierarki. Prestanda hos det yttre minnet kan ofta vara helt avgörande för datorns totala prestanda. I marknaden har därför de yttre minnena ständigt varit ett intressant område för tekniska innovationer och

marknadsvärdet kan vara jämförligt med det samlade värdet för huvudminne och logikkretsar. Det är därför inte förvånande att se att stor omsorg lades på planering och utformning av D22s yttre minnen.

Ett yttre minnesmedium som kan flyttas kan direkt läggas i arkiv. För D22 kunde detta göras både med skivpackar och magnetband. Omvänt kunde i D22 stora mängder data enkelt matas in i datorn genom att ett yttre minne monterades på plats. De flyttbara minnesmedierna kunde alltså fungera som in- och utmatningsorgan. D22 fick härmed stora möjligheter, speciellt som magnetbanden gavs IBM-kompatibelt format. Via skivorna kunde data inte bara lagras, utan också bytas mellan D22-anläggningar. Banden utnyttjades förutom som arkiv dels för att utbyta data med andra datorer, dels också för att mata in data från separata s. k. ”registreringsutrustningar”, som visserligen inte utvecklades men väl salufördes av Datasab (MDS-utrustningar från Mohawk Data Science).

D22s skivminne – en teknologisk spjutspets

D22s yttre minne innebar ett jättesteg framåt såväl ur användarsynpunkt som ur teknikhistoriskt perspektiv. Vid tiden för D22s tillkomst var nämligen skivminnet ett faktum, efter svåra födslovändor. Under närmare fem år hade tekniken stått och vägt vid det möjligas gräns utan att några användbara produkter kom ut på marknaden. Som en av Data-saabs medarbetare (Olle Nirs) uttryckte det: "Att du verkligen törs hålla på med sånt här. Det är ju ingen som vet om det nånsin kommer att fungera".

Prestandamässigt fanns under tiden som D21 vidareutvecklades till D22 ett stort gap mellan de redan etablerade typerna av magnetskiktsminnen, nämligen snabba men små trummor och stora men långsamma bandminnen. Världen över ansträngde sig tekniker för att uppfinna "random-access"-minnen (RA-minnen) som kunde fylla detta gap. Gapet var i själva verket så stort, att Datasaaabs inriktning från början var att fylla gapet med tre olika typer av RA-minnen, nämligen trumminne, skivminne och "massminne".

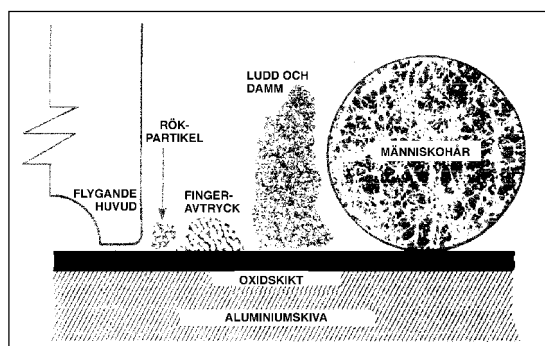
Som i flera andra fall var det IBM som till slut etablerade industristandard. Förutom vissa exotiska RA-minnen erbjöd IBM sina kunder några typer av skivminnen, som snabbt visade sig bli populära. Datasaaabs inköpare var därför inte främmande för tanken att köpa IBMs skivminnen för att införliva dem i Datasaaab-sortimentet. Huvudinvändningen var förstås risken för osäkra leveranser, särskilt i känsliga konkurrenssituationer, varför alternativa leverantörer kontinuerligt följdes upp. Efter utvärdering av ett antal tänkbara leverantörer föll valet så småningom på CDC (Control Data Corporation), som kunde leverera ett helt IBM-kompatibelt skivminne. Skivaggregatet (inom Datasaaab betecknat 2123) hade en utbytbar skivpacke om 6 skivor och kunde lagra 7 Mbyte, vilket var ca 10 gånger mer än

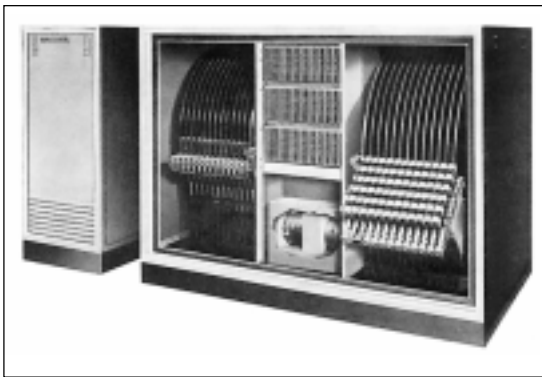
ett fullt utbyggt kärnminne och nära hälften av vad som kunde lagras på D22s magnetband.

Anledningen till att skivminnet krävde lång tid för att utvecklas till det tillförlitliga och användbara medium det så småningom blev, är den närmast otroliga precision med vilken aggregat och skivor måste tillverkas. Tätt lagring på magnetytan kräver ett motsvarande litet avstånd mellan magnetskikt och läs-skrivhuvud för att den skrivna informationen skall vara tolkbar. Inte förrän en konstruktion med "flygande huvuden" uppfanns, där ett magnet-huvud med en stor, lätt buktad yta genom utnyttjande av aerodynamiska principer på ett självreglerande sätt kunde fås att flyta på en luftström mellan sig och magnetytan, så kunde tillräcklig stabila konstruktioner åstadkommas. Genom denna konstruktion kunde luftgapet funktionsmässigt hållas tillräckligt litet, medan större toleranser ur tillverkningsynpunkt kunde få gälla för skivan som helhet. Stora krav ställdes dock fortfarande på skivans ytjämnhet.

Klassisk är bilden som jämför den enorma storleken av ett hårstrå och en cigarettroökspartikel med det lilla avståndet mellan skiva och magnethuvud, som i mått typiskt uppgår till 1–2 tusendels mm. Skivans ytjämnhet måste i konsekvens vara bättre än bråkdelen av en tusendels mm.

**Skivminnestekniken krävde (och kräver)
en otrolig precision.**





Bryantminnet, alias "sommarstugan". Förutom det exemplar som finns på universitetet i Linköping lär bara ett exemplar finnas kvar i USA.

Inte bara magnethuvudena fordrade en enorm precision. Många detaljproblem måste ges tillförlitliga lösningar. Bredden av varje dataspar på skivan var ungefär en tiondels mm. Noggrannhetskravet vid positionering av skivans läs-skrivhuvud var följaktligen några hundradels mm, en noggrannhet som måste innehållas vilken godtycklig skivpacke som än sattes in i aggregatet. Skivans periferihastighet kunde överstiga 150 km/h, vilket ställde avsevärda krav bl. a. på noggrann dynamisk balansering. För att undvika problem med damm och liknande, sopades skivan av under övertryck med en mjuk borste under uppstarten.

Skivminnet anslöts via periferidator

I första ögonblicket skulle man kunna tycka att skivminnet trots det teknologiska nyhetsvärdet knappast skulle kunna utgöra någon väsentlig del av D22s historia, eftersom det köptes som en färdig enhet. Det vore dock att grovt underskatta den utvecklingsinsats som gjordes.

Arbetet med att utveckla anslutningselektronik för yttre minnen är snarlikt det som krävs för att utveckla en centralenhet. I princip utgör anslutningsenheten i själva verket en fristående, parallellt arbetande centralenhet, en periferidator, med direkt åtkomst till det gemensamma huvudminnet. Perife-

ridatorn bör systemmässigt vara något långsammare än den centrala, och behöver bara kunna utföra ett fåtal beordringsbara funktioner, vilket underlättar konstruktionen. I gengäld måste en rad individuellt utformade hänsyn tas till den anslutna hårdvaran, som i princip bara är en mekanisk transportenhet, som tillhandahåller en rörlig magnetyta och rudimentär elektronik. Konstruktioner måste göras i form av icke-logiska kretsar för skrivning och läsning, drivkretsar för de anslutna aggregatens elektromekanik, speciella klockor med för aggregaten anpassade tider osv. Logiska kretsar måste sedan konstrueras för datatransport, adresshantering, felövervakning, minnesaccess, simultanfunktionalitet och inte minst för ett lämpligt gränssnitt till centraldator och programmerare.

För att markera funktionen som periferidator, döptes anslutningsenheten till PCU (Peripheral Control Unit), jämför namnet med beteckningen CPU (Central Processing Unit) för centraldatorn. För att förbereda övergång till framtida mer flexibla lösningar definierades de nödvändiga funktionerna i form av flödesdiagram, som kunde antas gälla för såväl programvara som för kretslösningar. I princip skulle alltså det mesta av anslutningselektroniken ha kunnat realiseras med en generell dator, om en tillräckligt snabb och billig hade varit tillgänglig. Än var dock tiden inte mogen för detta. Logiken realiserades i stället med diskreta transistorer på kretskort i D22-format. PCUn (2159) utformades modulärt utbyggbar med en struktur snarlik den redan existerande bandminneslogiken, och krävde 150–400 kort beroende på konfigurationens utbyggnadsgrad. I grova drag bestod den av en grundenhet och en eller två datakanaler. Till dessa kunde via buss anslutas olika "typtillsatser" för olika typer av skivaggregat. Till varje typtillsats kunde vidare fyra skivaggregat av aktuell typ stjärnkopplas via individuella "aggre-gattillsatser".

D22/D23s senare skivminnen

En generationsförnyelse av skivminnets anslutningsenhet fordrades efter några år, när skivornas lagringstäthet ökats, vilket också innebar att överföringshastigheten ökats. D22s första anslutningselektronik (2159) var dimensionerad för 1,25 MHz bitfrekvens, men nya tillgängliga skivminnen krävde det dubbla. Ytterligare utvecklingsbehov dök också upp genom att företaget vid denna tid satsade på en förnyelse av D22. En ny anslutningsenhet (2179) togs därför fram. Den nya anslutningsenheten strukturerades i stort sett som föregångaren, men realiserades denna gång som en mikroprogrammerad processor med programmet lagrat i PROM (programmerbart läsminne), något som börjat komma fram vid denna tid. Konstruktionen utfördes med integrerade kretsar på kort i samma format som användes för "lätta linjens" dator D5.

Ambitionsnivån var denna gången hög, företagets målinriktning mot stordatorer var vid denna tid på sin höjdpunkt. Man förutsåg möjligheten av mycket stora datorsystem, innehållande mer än en centralenhet, och det förutsattes därför bl. a. att åtkomst till skivminnena skulle kunna delas mellan två centralenheter, alternativt D21, D22 eller D5. Anslutningen av själva aggregaten kunde ändras från stjärnkoppling till buss genom att typtillsatsen logiskt flyttades närmare grundenheten. Med separata bussar för grundenhet och datakanaler och den nämnda dubbla anslutningsmöjligheten kunde varje aggregat (aggregattillsats) härigenom behöva anslutning av sex bussar. Den dubbla åtkomstmöjligheten användes faktiskt. Innan den var helt inkörd, höll den på att orsaka kaos vid en av Saabs löneutbetalningar.

Efter utvärdering stod valet av leverantör för de nya skivaggregat som skulle anslutas till den nya periferidatorn slutligen mellan Memorex, som hade den tekniskt mest avancerade produkten, och CDC,

som hade en något enklare men robust produkt. Valet avgjordes till CDCs fördel, när det bl. a. visat sig att Memorex ännu inte hade påbörjat bygget av sin skivminnesfabrik och heller inte anställt de tekniker som behövdes för serieproduktion.

Två typer i olika prestandaklass lanserades, med 27 Mbyte resp. 52 Mbyte lagringskapacitet på en 11-skivors packe. För D23 kompletterades sortimentet senare med ett 85 Mbyte aggregat med 12-skivors packe. Den i förhållande till de ursprungliga 7 Mbyte-skivorna kraftigt ökade lagringskapaciteten åstadkoms bl. a. genom en förbättrad servostyrningsprincip för spårpositioneringen.

Förarbeten till D22s skivminne

Ett stort antal "random-access"-minnen (RA-minnen) av olika exotiska skepnader dök upp på marknaden under den tid som D21 vidareutvecklades till D22 ("D21 Modell 2"). De syftade alla till att fylla prestandagapet mellan de redan etablerade typerna av magnetskiktminnen, nämligen snabba men små trummor och stora men långsamma bandminnen. Datasabbs ambition var som tidigare nämnts att fylla gapet med tre olika typer av RA-minnen i olika prestandaklasser, nämligen trumminne, skivminne och "massminne".

Trumminnen förekom under lång tid i diskussionerna om yttre minnessortimentet till D22, men då accesstiderna också för "vanliga" skivminnen med utbytbara skivor så småningom kraftigt minskade, så minskade också intresset för separata trumminnen. Några typer offererades, men offerterna resulterade inte i några beställningar, och trumminnen för D22 försvann efter några år helt ur diskussionen.

Ett flertal tidiga RA-minnen för de övriga klasserna kom dock att utvärderas av Datasaab som tänkbara för användning. Som exempel kan i ett

beslutsprotokoll från 1965 för ”Random-Access minnen till D21” läsas, att tre minnestyper skulle användas till Datasaaabs datorer. Några rader citeras här i utdrag:

1. Till D21 modell 1 skall Facit karusell kunna anslutas.
2. Till D21 modell 2 skall Data Products ”Data-stack” 6111 och ”Discfile” 5045-360 kunna anslutas
3. Honeywell har under utveckling ett RA-minne av magnetkorttyp, som utlovar synnerligen goda prestanda och lågt pris. När tillräcklig information föreligger om detta minne, skall frågan tas upp, om det skall komplettera eller ersätta Data Products i D21 modell 2.

Facits karusellminne har redan omnämnts i boken om D21. Karusellminnet, som marknadsfördes och tillverkades av Facit, och som faktiskt levererades till åtminstone en Datasaaabkund (servicebyrån Industridata), arbetade med utbytbara ”karuseller”, vardera innehållande 64 st små fasta eller utbytbara bandrullar med korta band, vilket gav ungefär tre Mbyte kapacitet.

Data Products minnen arbetade med en utbytbar skivpacke om 12 skivor (Datastack) resp. 8–32 fasta skivor med kapacitet upp till 85 Mbyte (Discfile). Dessa kan ses som dels ett tidigt skivminne i nuvarande bemärkelse, dels en föregångare till det nedan nämnda Bryant-minnet.

Honeywells minne arbetade med principen magnetiska kort i hålkortsformat, som samlades i utbytbara kassetter om ca 500 kort, vilket kunde ge totalt 11–225 Mbyte lagringskapacitet. Principen var tilltalande, men för Datasaaabs del blev minnen av denna typ aldrig praktiskt aktuella.

En annan tidig utvecklingsform för ”random-access-minne” som har dokumenterats i Datasaaabs handlingar och som i tidigt skede verkade vara det mest intressanta, var ett minne bestående av ett paket med 16 st utbytbara kassetter med ändlösa 1-tums band, som drevs kontinuerligt utan kontakt med lässkrivhuvudet. Minnet som utvecklades av Potter omkring år 1964 kan väl ses som ett sent försök att realisera ett trumminne med band. Såvitt bekant blev dock detta minne aldrig någon färdig produkt.

Bryant-minnet

Bryant-minnet, kallad ”sommarsugan” på grund av sin storlek, var det mest konkreta resultatet av Datasaaabs tidiga ambition att lansera ett ”mass-minne”. Bryant-minnet inköptes i två exemplar (till en kostnad av ungefär en miljon kr per styck). Det anpassades och utvecklades till färdig säljprodukt på grundval av kundkrav från CFU (Centrala Folkbokförings- och Uppbördsnämnden). Utan direktminne i denna storleksklass (upp till 436 Mbyte), jämförbart med IBM 2314, hade Datasaaab nämligen varit utestängd från CFUs då aktuella stora upphandling av dator för ett centralt folkbokföringssystem. Redan från början stod det dock klart att för Datasaaabs övriga kunder var Bryant-minnet ingen framtidsprodukt, utan det marknads-mässiga var en utbyggbar grupp av mindre skivminnen. I den slutliga offerten kom därför Bryant-minnet att ersättas med ett större antal ordinära skivaggregat. Leverans av detta system blev inte aktuell i någon form, eftersom riksdagen senare sade nej till CFUs projekt. Ett av de två Bryant-minnena såldes senare vidare, det återstående har blivit en av de stora attraktionerna på Linköpings universitets Datasaaabmuseum.

D22s bandminne

I och med att D22 försågs med skivminne, så övertog skivminnet bandminnets funktion som det egentliga yttre minnet. Det kunde ju utföra samma saker

med accesstider som var 100 eller 1 000 gånger kortare. Bandminnet som sådant spåddes därför allmänt vid denna tid en snabb död.

Som alla vet gick det inte så. Dels behöll bandminnet en av de uppgifter det redan från början haft, nämligen att fungera som ett bekvämt in- och utmedium för datorn, dels fick det en ny uppgift, nämligen att tjänstgöra som backup-medium för skivminnet. Lagringskapaciteten i de första skivminnena var endast en bråkdel av vad som kunde rymmas på ett band, och detta förhållande har bestått under den tid som de båda medierna efterhand parallellt vidareutvecklats. Något överraskande visade sig bandminnet i praktiken också behålla en viss funktion som egentligt yttre minne, eftersom skivminnena fortfarande var relativt små och dyra. Arkitektoniskt kan man här se skivminnena som en ny minnesnivå mellan datorns inre minne och det rymliga yttre bandminnet. Praktiskt illustreras detta av mängden bandaggregat, 8–16 st, som normalt installerades till varje dator.

I och med att in-utmatning nu blev en allt viktigare funktion för banden, ökade också vikten av utbytbart med andra system. Möjligheten att ansluta D21s entumsband behölls av kompatibilitetsskäl, men utnyttjades i praktiken bara i någon enstaka anläggning. För D22 togs i stället beslut om att överge den egna bandsystemsdesignen till förmån för IBM-kompatibla band. Ur tillförlitlighetsynpunkt kunde detta accepteras som en fortsättning på Datsaabs linje, eftersom IBM vid denna tid hade utvecklat ett eget system för självkorrektur av bandfel (genom detektering med hjälp av en cyklisk longitudinell check och korrektion under omläsning). Dessutom kunde tillförlitligheten höjas genom att arbeta med tekniken "read after write".

Det nya bandminnet erhöll, bortsett från anpassningen till "industristandard", ungefär samma sys-

temmässiga funktion som det tidigare entumsbandet. Blocklängden var variabel som i tidigare minne. Anslutningselektroniken utvecklades med liknande egenskaper som för D21, vad gällde skriv-, läs- och blockräkningsfunktioner och simultanitet. Den maximala lagringskapaciteten fördubblades i förhållande till tidigare genom ökning av packningstätheten både longitudinellt och transversellt (800 bpi på 9 kanaler).

Det nya halvtums bandformatet krävde naturligtvis nya bandaggregat som ersättning för D21s entums bandaggregat. Efter utvärdering valdes den lilla firman Datamec som leverantör av två aggregat i olika prestandaklasser. Detta valdes i konkurrens med bl. a. CDC, som ju valdes för att leverera skivaggregaten. CDCs aggregat kunde visserligen bedömas ge betydligt högre driftsäkerhet, men till ett mer än dubbelt så högt pris. I stället valdes att modifiera de inköpta Datamecaggregaten med egna omkonstruktioner på kritiska punkter. Intressant är att se att resultatet senare visade sig i servicestatistiken så, att det enskilda bandaggregatet placerade sig som D22s minst servicekrävande periferienhet, medan bandminnet som helhet (8–16 aggregat) placerade sig som den mest servicekrävande enheten. Datsaabs visade sig bli Datamecs största kund, innan företaget senare köptes upp av Hewlett-Packard.

Utvärdering av nyare aggregat bedrevs naturligtvis fortlöpande under D22-D23s livstid och nyare aggregat inköptes senare för att hantera den högre packningstätheten 1600 bpi.

Utvecklingsarbetet var innovativt

Inte bara anslutningselektroniken till de yttre minnena fordrade en egen utveckling av Datsaabs konstruktörer. Trots att mekanik och den till mekaniken närmast hörande elektroniken köptes färdig för både band- och skivminnen, krävdes ofta tekniska innovationer och omkonstruktioner för att ge produkterna utlovad funktion och tillförlitlighet. Så t. ex.

fordrade den höga bitlagringstätheten i D23s 2188-skivor att skrivklockpulserna synkroniserades med mycket hög noggrannhet till skivans rotation. Praktiska prov visade att hänsyn härvid måste tas också till små hastighetsvariationer som kunde uppträda slumpvis från varv till varv. För att korrigera för dessa avvikelser, konstruerades ett aktivt filter med två brytpunkter, något som i tillgänglig litteratur var helt okänt, men som kunde lösas tack vare konstruktörernas erfarenhet av liknande problem i radioamatörsammanhang.

Ett antal problem kunde påvisas och återmatas till leverantören, varmed Datasab i praktiken bidrog till att i global skala föra utvecklingen framåt. Ett detaljproblem bland många gällde störkänsligheten i CDCs skivaggregat. Dessa var försedda med genomskinliga luckor i plast, vilket naturligtvis var trevligt för att kunna se vilken skiva som monterats och för att se att funktionen var normal, men vissa funktionsstörningar som kunde konstateras under vår utvärdering kunde misstänkas bero på statisk urladdning och ofullständig skärmning vid plastlocket. Problemen tolkades av CDC som nät-

störningar, men kunde kartläggas till sin rätta natur av utvärderingsingenjörerna genom att skivaggregatet stördes ut från 10 m håll med gnistor från en handdriven gnistinduktor från Claes Ohlsson i Insjön. Detta ledde till omkonstruktion av höljet hos CDC.

På magnetbandssidan berördes de principiella mekaniska problemen med bandframmatning och bandstyrning redan i beskrivningen av D21s bandminne. Problemen ökade naturligtvis i D22 med ökade krav på snabbhet och lagringskapacitet, inte minst genom marknadskravet på anpassning till IBMs senare lagringsformat med 1600 bpi. Att bandaggregaten genom egen ombyggnad kunde göras tillräckligt tillförlitliga var därför i hög grad Datasabs mekanisters förtjänst.

Otaliga var också de problem som ett efter ett måste lösas på bandminnets elektroniksida. Ett exempel är den nollpunktsdrift som kunde konstateras i D22-bandminnets läsförstärkare och som yttrade sig så att skrivning och läsning fungerade bra i samtliga driftsfall utom ett, nämligen för ett block

I bakgrunden syns från vänster bandminnen från Datamec med bandhastigheten 1,9 resp 1,1 meter per sekund och två (tvättmaskinsliknande) skivminnen från CDC med utbytbara skivpackar och lagringskapaciteten 7 Mbyte.



av specifik längd och speciellt datainnehåll där en bit mitt i blocket bara försvann. Detta upptäcktes naturligtvis först när minnet tagits i drift hos kund.

Planer på licenstillverkning

Mot bakgrund av seriestorlekarna för de yttre minnen som Datsaab levererade till D22, blev det en naturlig frågeställning om det skulle vara lönsammare att själv tillverka den kringutrustning som annars måste köpas i stora kvantiteter. Kostnadsandelen köpta band- och skivaggregat kunde för D22 uppgå till närmare 25 procent av den totala datorkostnaden. Egen expertis fanns ju tillgänglig, såväl marknadsuppföljning som utvärdering fordrade kontinuerligt tillgång till kvalificerade tekniker såväl på elektronik- som framför allt på mekaniksidan och utvärderingarna resulterade ofta i egna omkonstruktioner. Ombyggnaderna som gjordes på de köpta aggregaten kunde vara nog så omfattande och gav en avsevärd beläggning på produktionssidan.

Utveckling och tillverkning med tanke på OEM-försäljning i stil med den som gjordes för bankboksskrivare diskuterades knappast på allvar för yttre minnen. Detta skulle inte ha varit i linje med Datsaabs marknadsmålsättning, dessutom fanns en sådan inriktning redan inom landet hos Datsaabs samarbetspartner Facit. Vad som däremot diskuterades var en egentillverkning, eventuellt licenstillverkning, för de serier som krävdes för de egna datorleveranserna. Denna fråga diskuterades då och då och utredningar finns bevarade (1970), som visar på en beräknad möjlig klar vinst vid egentillverkning av både skivaggregat och bandaggregat.

Någon egentillverkning kom dock aldrig till stånd. När verksamheten med tiden måste krympas, fanns naturligtvis inte utrymme för den expansion som detta skulle ha krävt.

TEKNISKA DATA

(angivna årtal är ungefärliga)

Bandminnen

D21/D22:

- 2117 (1962) / Potter 906 II
- för D21 godtyckligt antal, för D22 max 23 aggregat
- Upp till 12 Mbyte på 1100 m (3600 ft), 1 tums band
- Variabel blocklängd 0-4092 byte, packningstäthet 300 bpi, NRZ
- Antal kanaler 16, varav 8 data, 5 för självkorrektion, 3 oanvända
- Bandhastighet 3 m/s (120 ips), överföringshastighet 36 kbyte/s
- Start/stopptid 2 ms, fjädrande arm + liten vakuumkammare

D21/D22/D23:

- 2131-1 (1968) / Datamec (senare Hewlett Packard) D2020
- Max 32 aggregat 2131-1 eller -2
- Upp till 16 Mbyte på 7 eller 9 kanals 1/2 tums band, längd 700 m (2400 ft)
- Packningstäthet 200/556/800 bpi, CRC och LRC-check (IBM-kompatibelt)
- Bandhastighet 1,1 m/s (45 ips), överföringshastighet 36 kbyte/s, NRZI
- Starttid 5 ms, stopptid 1,5 ms, vakuumkammare
- Lästid helt band 11 min,

D21/D22/D23:

- 2131-2 (1968) / Datamec (senare Hewlett Packard) D3030,
- Max 32 aggregat 2131-1 eller -2
- Upp till 16 Mbyte på 7 eller 9 kanals 1/2 tums band, längd 700 m (2400 ft)

2117, 2131 osv. är Datsaabs produktnummer.

- Packningstäthet 200/556/800 bpi, CRC och LRC-check (IBM-kompatibelt)
- Bandhastighet 1,9 m/s (75 ips), överföringshastighet 60 kbyte/s, NRZI

D22/D23/D5-30:

- 2131-3 (1971) / (ICL) DRI typ 6 senare MDS
- Upp till 32 Mbyte på 9 kanals 1/2 tum band, längd 700 m (2400 ft)
- Packningstäthet 800/1600 bpi, (IBM-kompatibelt), NRZI/PE
- Bandhastighet 1,9 m/s (75 ips), överföringshastighet 120 kbyte/s

Skivminnen

D22:

- 2123-2 (1968) / CDC 9433 /max 16 enheter 2123 eller 2153
- 7 Mbyte på utbytbar packe 6 st 14 tums skivor
- 10 skivsidor à 200 + 3 spår à 4 block à 285 ord à 3 byte
- Lagringstäthet 765 - 1105 bpi, 100 tpi
- Rotationstid 25 ms, överföringshastighet 156 kbyte/s (1,25 MHz), medelåtkomsttid 95 ms,
- Positioneringsmekanik med kuggstång

D22:

- 2178 (1971) / CDC 9736 /max 63 enheter
- 27 Mbyte på utbytbar packe 11 st 14 tums skivor
- 20 skivsidor à 200 spår à 8 block à 284 ord à 3 byte,
- Lagringstäthet 1530 - 2210 bpi, 100 tpi
- 25 ms/varv, överföringshastighet 312 kbyte/s (2,5 MHz)
- Söktid cyl 10-55 ms, medelåtkomsttid 32 ms
- Voice-coil positioneringsmekanism med elektronisk servolåsning

D22:

- 2187 (1971) / CDC 9740 /max 63 enheter
- 52 Mbyte på utbytbar packe 11 st 14 tums skivor
- 19 skivsidor à 400 spår à 8 block à 284 ord à 3 byte
- Lagringstäthet 1530 - 2210 bpi, 200 tpi
- 25 ms/varv, överföringshastighet 312 kbyte/s (2,5 MHz)
- Söktid cyl 7 - 70 ms, medelåtkomsttid 47,5 ms
- Voice-coil positioneringsmekanism med elektronisk servolåsning

D23:

- 2188 (1972) /CDC 9754 /max 63 enheter
- 85 Mbyte ("100-Mtecken-skivan") på utbytbar packe 12 st 14 tums skivor
- 19 skivsidor à 411 spår à 13 block à 284 ord à 3 byte
- Lagringstäthet 2780 - 4040 bpi, 200 tpi
- 16,7 ms/varv, överföringshastighet 800 kbyte/s (6,4 MHz)
- Söktid cyl 10-55 ms, medelåtkomsttid 38,2 ms
- Voice-coil positioneringsmekanism med elektronisk servolåsning

In- och utenheter

Gunnar Boström

D22 ärvde av kompatibilitetsskäl D21s yttre enheter, men de flesta uppdaterades tekniskt och en hel del ny utrustning tillkom. Utöver yttre minnen kunde vi erbjuda remsläsare, remsstans, kortläsare, kortstans, skrivmaskin, radskrivare, kurvritare, mångkanalsystemet MKS och Medela. Dessutom fanns viss kundspecifik utrustning.

Två olika remsläsare kunde anslutas, danska Regnecentralens RC 2000 som läste 2000 tecken/sek (buffrad inläsning, ordanrop) eller Facits PE 1000, som klarade upp till 1000 tecken/sek. Den senare klarade (oftast) av konststycket att stanna mellan varje tecken när datorn inte hann med. Data-saab gjorde en relativt stor förändring av PE 1000s remsmatning för att få tillfredsställande funktion. Även RC 2000s avspolning förbättrades.

Två remsstansar kunde anslutas samtidigt, men de kunde inte arbeta simultant. Vilken som skulle användas avgjordes av operatören med en omkopplare på manöverpanelen. Överföringen skedde teckenvis, dvs det krävdes en beordring för varje tecken. Remsstansen var av fabrikat Facit med max prestanda 150 tecken/sek.

Hålkortsutrustning

Kortläsarna var av märket Uptime och läste 80 kolumners standardhålkort. De fanns i tre olika versioner, 800 kort/min, 1 500 kort/min och en specialvariant för 80 alternativt 90 kolumners hålkort för Tjeckoslovakien med hastigheten 800 kort/min. Kortmatningen var långt ifrån trivial i hastigheten 1 500 kort/min. Data-saab lade ner avsevärda resurser på att förbättra Uptimes konstruktion, bl. a. infördes luftbläddring av korten med hjälp av delar från en dammsugare. Uptime införde själva konstruktionen när de såg resultatet.



Remsstans, remsläsare, manöverpanel och konsolskrivmaskin för D22.

Kortstansen kom också från Uptime och var en seriestans som klarade 100–300 kort/min. Prestanda var beroende på antalet stansade kolumner. Även kortstansen modifierades av oss. Ändringarna av stansmekaniken var så stora att Uptime häpnade när de såg vilket ingrepp vi gjort. Och det fungerade bra, vilket det inte gjorde för andra Uptime-kunder som fick nöja sig med originalstansen.

Som konsolskrivmaskin användes en Friden 2305 som var speciellt anpassad för Datasaab. Den kunde fås med hålremsstans eller både hålremsläsare och -stans. Stansen var alltid på när skrivmaskinen var ansluten online och den kunde fås med låsbar kåpa, så att t. ex. loggen blev oåtkomlig för operatören. Överföringen skedde med ordanrop. Av kompatibilitetsskäl (D21) kunde den även anslutas med teckenvis överföring, dvs. ett programavbrott för varje inmatat tecken.

Radskrivare

Radskrivaren var av fabrikat Anelex med maxprestanda 1 250 rader/min (10 000 rader/min vid frammatning utan skrift). Den fanns i tre olika bredder, 120, 132 eller 160 tecken. Tecknen överfördes packade, tre tecken per D22 ord. Överföringen sked-

de med ordanrop och när en hel rad överförts, genererade anslutningsenheten ett programavbrott. Senare modeller av skrivaren fick en svagt skruvad trumma för att undvika en alltför kraftig strömpuls när alla hammare fyrades av samtidigt (lika tecken på hela raden). Nollorna i de första kolumnerna användes frekvent hos många kunder och slets snabbt ner. Det problemet löste Anelex med en segmenterad trumma, endast de nerslitna segmenten behövde bytas.

När Anelex lade ner sin verksamhet, försökte Datasaab att få fram en ersättare med samma prestanda med hjälp av MDS (Mohawk Data System). Resultatet blev inte alltför lyckat; radskrivaren levererades bara i två exemplar.

Datasaab och kunderna fick pruta på prestandakraven och nöja sig med 666 rader/min, som var vad CDCs (Control Data Corporation) radskrivare klarade. Dessa hade inte alltför högt anseende bland våra servicetekniker; de gick under epitetet ”de självmonterande rulltårterna”. Först smetades tecknen

Friden 2305 var ett monster av störningsgenererande spolar och kontakter och det krävdes mycket labbande med oscilloscop för att få den att fungera tillsammans med störningskänslig transistorelektronik. Trots en skylt ”rör ej” var det många som ej kunde hålla fingrarna i styr under våra tester på labbet. En dag kom NN in och började knappa:

Agent 007 med rätt att dö...

Just när han skulle knappa in de två sista bokstäverna da, råkade en stor elektrolyt i anslutningselektroniken explodera med en våldsam knall och rökutveckling.

NN lämnade Friden i fred i fortsättningen.

ut på de för mjuka trummorna av giftig berylliumkoppar, sedan skramlade skrivarna isär. Teckenförslitningen kunde f.ö. vara mycket ojämn, en kund missbrukade t. ex. sin radskrivare som kartritare och utnyttjade då enbart punkter. De tog snabbt slut och därmed sattes punkt för den tillämpningen.

Vi utvecklade även styrelektronik till en "värsting" från NCR som klarade upp till 3 000 rader per minut. Den hade en mycket avancerad mekanik med en oscillerande typtrumma, som stod stilla i 250 mikrosekunder i själva tryckögonblicket. Problemen med pappersmatningen var stora, bl. a. måste stående vågor i papperet klaras av. Radskrivaren vi hade till utvärdering såldes till slut till norska Kongsberg, men tappades i backen vid framkomsten från

ett par meters höjd. Det blev slutet på Datasabaabs radskrivare.

Kurvritaren, av fabrikat Calcomp, klarade upp till 300 steg/s med en steglängd av 0,1 mm. Pappersbredden var 28 eller 75 cm. En pennlyftning resp. sänkning tog ca 0,1 sek. Överföringen skedde teckenvis, dvs. det krävdes en beordring för varje 0,1 mm!

Mångkanalsystemet (som aldrig levererades) och Medela beskrivs på annan plats i denna bok. Bland kunds specifik utrustning kan nämnas digital-analog-omvandlare och specialanslutning för inmatning av data från Saabs flygprov (Sapuc).

Konsolskrivmaskin och radskrivare till D22.



Mikrofilm

Utöver ovan nämnda enheter för in- och utmatning studerades fortlöpande alternativa metoder.

En konkurrerande teknik som många trodde på vid denna tid (omkring 1970) var t. ex. on-line mikrofilmskrivare (COM, Computer Output Microfilmer eller Microfilming). Man lagrade figurer och text direkt på 16, 35 eller 105 mm (mikrofiche) film. I de flesta COM-system konverterades den digitala informationen till tecken och figurer på ett katodstrålerör som fotograferades. Men en leverantör (3M) ritade direkt med elektronstrålen på filmen i vakuum. Framkallningen kunde då ske mycket snabbt med uppvärmning. Utveckling pågick hos några företag av laserskrivare som skrev direkt på filmen. På köpet fick man då omedelbar framkallning. Den snabbaste COM-utrustningen klarade 110 000 tecken/sek, men vid krav på hög tryckkvalitet fick hastigheten sänkas.

Prestanda med COM var upp till 30 ggr högre än för radskrivare, materialkostnaden 1/7 av den för radskrivare, distributionskostnaden 1/50 och lagringskostnaden 1/80 etc. Man utvecklade även optiska läsare för att återmata informationen från mikrofilm till dator. Allt såg mycket lovande ut, men så kom skivminnen, modem, dataterminaler – och det tidigare outtalade behovet av online access drev utvecklingen i en helt annan riktning.

Anslutning av yttre enheter

Vad gäller in/ut-systemet, den för alla yttre enheter gemensamma anslutningsenheten, så var arkitekturen i D22 i stort sett den samma som i D21. Det fanns inga speciella operationer för "in/ut-organ" (yttre enheter), de behandlades som minnesceller. En etta i en viss position i orderordet angav att det var en yttre enhet som avsågs. De yttre enheterna var anslutna till yttre bussen. Denna var av prestandaskäl dubblerad, en för utenheter och en för inenheter.

Elektroniken i D22an var uppbyggd kring kiseltransistorer, som var mindre känsliga för temperaturvariationer än germaniumtransistorerna i D21. De logiska kretsarna byggdes liksom i D21 upp av lösa motstånd, dioder, transistorer osv., s. k. diskret logik. Detta gällde alla enheter utom minnet och en anslutningsenhet för modem, där man införde integrerade kretsar, i minnet samma typ som i centralkalkylatorn för Viggens s. k. resistor-transistor-logik, RTL, i modemanpassaren s. k. high noise immunity logic, HNIL.

Varje konstruktör totade på den tiden ihop sina egna skraddarsydda logiska kretsar, så att logiken i in/ut-systemet blev en annan än i aritmetiken och styrenheten. I in/ut-systemet användes ett mycket litet antal standardkretsar (eller-grind, inverterare och vippa med omställbar tid) med stora marginaler för spänningsvariationer och störningar. In/ut-systemet i D22 blev därigenom mycket tillförlitligt, så tillförlitligt att vissa servicetekniker inte kan erinra sig att det någonsin gick sönder.

När en yttre enhet var klar med sin aktivitet, ettställdes den sin position i avbrottsregistret. Detta genererade i sin tur ett programavbrott, varefter avbrottsrutinen avläste avbrottsregistret och vidtog lämpliga åtgärder, t. ex. förnyad beordring av den aktuella enheten. Avbrott genererades också av fel i huvudminnet och yttre enheter, varvid olika positioner i ett felregister ettställdes. Även felregistret kunde nås från avbrottsrutinen.

Beträffande D23, så blev dess livstid för kort för att man skulle hinna ansluta några nya enheter för in- eller utmatning. Vi testade en remsläsare för

3 000 tecken/min, det var det hela. Ser vi till yttre enheter i allmänhet, så försågs dock D23 med ett nytt skivminne och en ny manöverpanel, ansluten via D5.

Källor

- Kompendium Anslutningsenhet 2142, Datasaab-8090, D22-28.02.75.
- Principbeskrivning av det D21-kompatibla in- och utsystemet i D22. D22-3673, 10.8.1967.
- Reserapport från USA-resa hösten 1969 för studium av utvecklingen av kringutrustning till Datamaskiner, ZDP-F-70:02, 1970-01-20.
- Microfilm som utmedia till datorn, ZDP-F-70:02, 1970-01-20.
- Datablad för kringutrustning.
- Protokoll, utvärderingar, produktspecifikationer och beslutsunderlag (ett tack till Roland Wennberg för detta material).
- Intervjuer med ett tiotal medarbetare från Datasaab-tiden.
- Viss faktagranskning har utförts av Ragnar Persson.



Gunnar Boström är född i Umeå 1939. Han växte upp på landet, där fadern var torpare, skogsarbetare, flottare och kolare ("som norrlänningar brukade vara", säger Gunnar). Han läste sedan till ingenjör i Härnösand, fick jobb på robotbasen i Vidsel och gjorde värnplikten som radar tekniker i Göteborg. Gunnar Boström passerade sedan Chalmers på normal tid, samtidigt som han under två av läsåren arbetade hel-

tid på L M Ericsson i Mölndal.

Efter examen 1964 blev det Saab, där Gunnar snart fick ansvaret för in/ut-systemet i D22 med tillhörande kringutrustning (exklusive minnen och mångkanalssystemet). 1970–76 arbetade han vid staben för långsiktig planering, därefter som produktchef för betalsystem (= Minuten). 1979 blev han projektledare för en egenutvecklad uttagsautomat. 1983 övergick han till programmering på EIS och senare ERA, där han sedan 1987 sysslar med mobiltelefonisystem.

När det känns för instängt åker Gunnar upp till Västerbotten och räknar tallarna på sitt hemman, eller så tar han en tur i Vasaloppsspåret.

Datakommunikation

Kjell Hagström

De första försöken med datakommunikation på Datsaab gjordes omkring 1965. Tillämpningen var medicinsk och terminalen som skulle anslutas hette Medela. Kommunikationssystemet, som var dyrt men funktionssäkert, levererades av Standard Radio och ansvarig för installationen var Stig Sjöstrand.

Gruppen kring Sjöstrand utvecklade sedan det s. k. mångkanalsystemet MKS, som skulle anslutas till D22 och klara 255 kanaler med teckenvis överföring. En prototyp togs fram, men någon leverans blev aldrig aktuell. Man insåg nämligen tidigt att styrningen och betjäningen av terminalerna skulle belasta programmet i D22 och stjäla dyr datortid.

D5 som frontenddator

Det föll sig mot slutet av 60-talet naturligt att fundera på om inte existerande minidatorer, D5/20 och D5/30, skulle passa som s. k. frontenddator till D22.

Vi använde ju redan med framgång dessa datorer för datakommunikation i våra banksystem.

Arbetet inom Nordiska terminalprojektet (NTP) ihop med Spadab och IBM hade gett oss gedigen kunskap om datakommunikation. De program som hittills utvecklats för NTP kunde dock inte användas direkt i funktionen frontenddator, eftersom NTP-programmen anpassats till ett pressat minnesutrymme och en specifik programmiljö. En stor del av programdelarna återanvändes dock när de nya så kallade standardprogrammen till frontenddatoren utvecklades.

Datsaab hade inom systemavdelningen bildat en ny sektion med Arne Baretts som chef och där jag var gruppchef för datakommunikation i D5 och först Jarl Jönsson senare Bengt Tillman som gruppchef svarade för terminalhanteringen i D22. Inom sektionen började vi tidigt definiera standard för

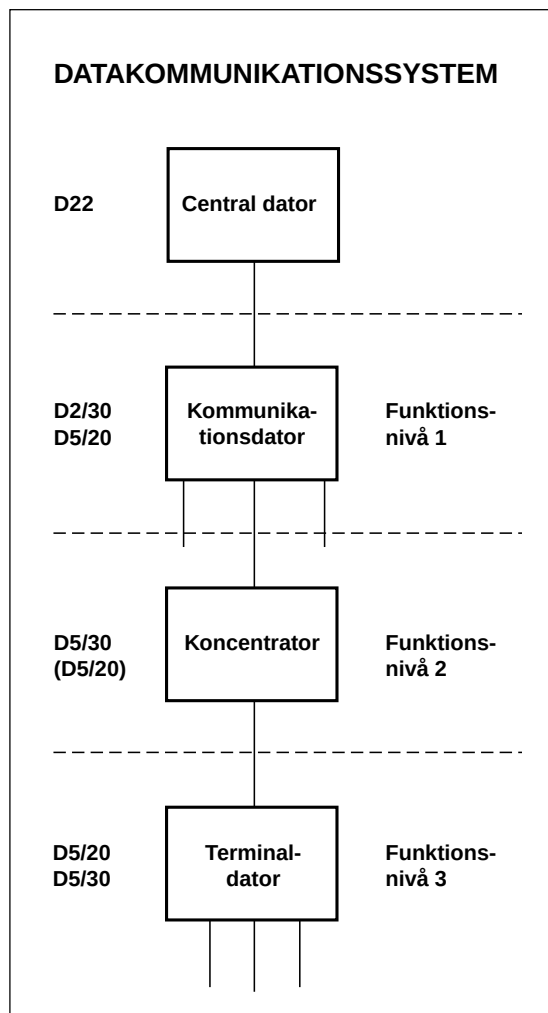
D5-program i datakommunikationsnät. Bl. a. definierades så kallade funktionsnivåer (se figur) och vi klargjorde också att flera funktionsnivåer kunde kombineras i samma fysiska dator om det passade in i tillämpningen. På så sätt blev en frontenddator till D22 specificerad tidigt 1970.

Struktureringen ledde till att vi definierade vilka terminalprogram som behövde utvecklas och att de kunde användas på alla funktionsnivåer. På funktionsnivå 3 skulle även tillämpningsprogram tillåtas, t. ex. utvecklade i programspråket DIL5. Om programmet behövdes i både D5/20- och D5/30-

version kunde det skrivas i en version med val av variant vid kompileringen. De terminaler som var aktuella 1970 var skrivmaskiner, olika typer av bildskärmar, remsläsare, remsstans, kortläsare och radskrivare.

De tillämpningar som standardprogrammen skulle kunna tillgodose, genom ett enkelt urval och generering, var främst

- remote batch,
- fråga-svar-system,
- realtidsuppdatering och
- datainsamling.



OS5DC

I första specifikationsvarvet utgick vi från att använda D5/20s och D5/30s normala operativsystem. Vi insåg också att det i varje dator behövdes ett koordineringsprogram, som höll samman övriga kommunikationsmoduler, detta eftersom D5s ordinarie operativsystem inte var direkt lämpligt för denna uppgift. Inom systemavdelningen insåg någon – jag tror det var Bengt Asker – att koordineringsprogrammet lämpligen var ett operativsystem för datakommunikation. Ett speciellt operativsystem OS5DC, som ersatte det tänkta koordineringsprogrammet plus nödvändiga OS-funktioner, utvecklades sedan på kort tid för tillämpningen datakommunikation.

Processer och systemstandard

Inom kommunikationsgruppen tog vi sedan under 1970 och 1971 fram regler för hur programmodulerna (processer) skulle skicka meddelanden (brev) till varandra via OS5DC. Brevet kunde även innehålla pekare till buffert med data som skulle överlämnas mellan processerna. OS5DC bestämde alltså via givna OS-anrop och standardiserade brev en stor del av processernas yttre rand.

Bland programmodulerna kan nämnas:

- D22-D5-modulen, som hade hand om kommunikationen med D22 och en eller två D22-datorer via s. k. generella ordanropskanaler (GK).
- Nätstyrningsmodulen inklusive operatörskommunikation, som hade hand om styrmeddelanden för öppning och stängning av linjer. Dessutom överfördes information om felsituationer till D22 eller till D5s operatörskonsol.
- Linjemoduler, som skötte styrningen av anslutna datorer, textskärmar eller skrivmaskiner. Bland textskärmarna fanns Alfaskop 5847, Uniscope 100, CDC 92414/92415 och Facit.

Under hösten 1970 var kommunikationsgruppen klar med en systemstandard för programmoduler. Den innehöll begrepp som

- öppning och stängning av linjer och datorer.
- styrterminal.
- felstatistik, driftstatistik.
- adresseringssystem.
- logiska terminalnummer.

I snittet mellan centraldator och kommunikationsdator användes ett logiskt nummer för varje terminal i nätet. Detta medförde att centraldatorn kunde betrakta varje terminal som likvärdig ur adresseringssynpunkt och oberoende av nätets uppbyggnad. Kommunikationsdatorn avlastade alltså centraldatorn från att behöva hålla reda på nätstrukturen.

Vad gäller maskinvara utvecklades en anpassare i D5 för anslutning av D5 till D22. Ett antal transmissionsanpassare utvecklades också till D5 för att klara maskingränssnittet mot olika linjetyper (punkt-till-punkt, multidrop, slinga, telex).

Datsaaba
D5 - EDB-systemet
der spænder fra minidatamat
til mellemstor
computer

Datsaaba D5 er kaldt verdens mest moderne EDB-system. Både med programmet og maskinen siger kun Datsaaba D5 sigstamme næsten enhver EDB-beskrivelse. Fra fakturering af varer til avanceret EDB-analyse, der alle kan bruges til komplekse programmer.

Løsnings kapacitetsspejling giver bedre økonomi
De anvender nemlig den EDB-teknik og de programmer, der kan udføres i en løsning. Løsnings kapacitetsspejling giver: Når D5 anvendes til brug for flere opgaver eller for programmer, bruger D5 blot mindre af D5-systemet. Og hele tiden kan D5 100 % udføre alle af D5s muligheder.

D5 er velegnet som terminal
Med et D5 kan der tilsluttes terminaler i alle størrelser. Dermed kan der anvendes en mulighed for fremtidig tilpasning. Og det er samme anlæg, som D5 fremgår af de tekniske beskrivelser. Eller ring på (01) 70 20 86.

D5 som faktureringsterminal. Kan anvendes som terminal ved levering af store EDB-anlæg til virksomheder.

D5 som EDB-system. D5 kan anvendes som EDB-system til alle typer af EDB-anlæg. D5 kan anvendes som EDB-system til alle typer af EDB-anlæg. D5 kan anvendes som EDB-system til alle typer af EDB-anlæg.

DATASABA SYSTEM
SABA AS - Valby Alle 15A, 2610 Rødovre, Tlf: (01) 70 20 86

Kupon

Hjælp os med at gøre vores arbejde bedre ved at udfylde denne kupon.

Navn: _____

Firma: _____

Adresse: _____

Telefon: _____

Från Datsaabs reklamkampanj för D5-terminaler

Första installationen

Första installationen gjordes hösten 1971 på Kockums i Malmö. Konfigurationen minns jag inte exakt, men det var ett antal terminaler av typ Alfa-skop anslutna på flera linjer till D5. Naturligtvis en mycket större konfiguration än den vi testat ut på hemmaplan. Systemet sattes i drift och det visade sig att det blev ett antal sporadiska fel där systemet fick återstartas. Efter ett par veckor var felet lokaliserat till D22s kanal och kunde åtgärdas. Kockums fick efter rättningen ett mycket bra system.

Av de första försöken lärde vi oss att möjligheter-na att logga felsituationer behövde förbättras väsentligt i D5-programmen. Så skedde också och baserat på våra erfarenheter från de tidiga installationerna utvecklades OS5DC, version 2.

Ytterligare installationer

Efter första installationen försågs ett stort antal D22 med frontenddatorer. Frontenddatorn kunde anslutas till två centrala D22or. Denna funktion användes bl. a. vid Saabs flygdivision.

Vi utvecklade också en remote-batch-station. Den var uppbyggd kring D5/30, bestyckad med kortläsare, radskrivare och skrivmaskin. Via denna station kunde användarna själva hantera sina batchjobb.

Sammanfattningsvis blev frontenddator D5 till D22 en lösning med mycket god funktion och Data-saab var väldigt tidigt ute på marknaden. Det förstod vi kanske först senare när vi kom i kontakt med andra leverantörers lösningar. Det dröjde t. ex. flera år innan Sperry-Univac hade motsvarande principlösning och funktionalitet.



Kjell Hagström är född 1939 i Robertsfors, Västerbotten. Fadern var militär vid kavalleriet i Umeå, men övergick till försäkringsbranschen i Linköping, dit familjen flyttade 1946.

Efter studentexamen i Linköping och civilingenjörsexamen i elektroteknik vid KTH 1962 gjorde Kjell sin militärtjänst vid arméns radarskola i Göteborg.

1963 började han vid Data-saab med utvecklingsarbete med centralenheten för CK 37. 1967 flyttade han över till utvecklingsavdelningen för D22, där första uppgiften blev att skriva sorteringsprogrammen för D22. Han blev i slutet av 1969 ansvarig för den grupp, som bildades för att ta fram datakommunikationsprogram till Data-saabs olika banksprojekt och D20-projekt.

Kjell var samtidigt som objektledare ansvarig för datakommunikationsdelen i det nordiska sparbanksprojektet. Från 1974 ledde han en sektion som förutom gruppen för datakommunikation även innehöll grupper för kvalitetskontroll av maskinvara och programvara samt tester av nya system. Bland uppgifterna ingick bl. a. leveranstester av D23-systemen.

I mitten av 1975 värvades han av Sven Yngvell till flygdivisionens dataavdelning, där han blev ADB-teknikchef. I uppgifterna ingick också att vara sammanhållande för det ADB-teknikarbete som drevs gemensamt inom Saab-Scania.

Efter tolv år på det jobbet flyttade Kjell till SMHI, där han fortfarande jobbar, numera med planeringsfrågor för SMHIs tekniska system.

Fritiden ägnas mest åt familjen, orientering och sommarstugan.

Operativsystemet MK-Dirigent

Jan Nordling

U tvecklingen av datorsystemet D22 innehöll en mångfald intressanta arbetsuppgifter. En av de verkligt spännande utmaningarna gällde utformningen av ett operativsystem. Själva begreppet operativsystem var då helt nytt och hade ännu ej hunnit få något välspecifiserat innehåll.

Nödvändiga funktioner i operativsystemet var uppenbart hanteringen av överföringar till och från yttre enheter och vidare borde utnyttjande av datorsystemet från terminal möjliggöras. Ambitionen var att de "användarskrivna" programmen (dvs. alla program som ej var systemprogram) enkelt skulle kunna hantera överföringar och terminalanvändning med hjälp av operativsystemet.

En lockande utmaning utöver de nämnda funktionerna var att operativsystemet borde möjliggöra multikörning. Åtminstone var körning av överfö-

ringar mellan in- och utenheter och sekundärminnen samtidigt med körning av bearbetande program ett uppenbart önskemål. För att verkligen kunna dra fördel av denna möjlighet, blev det naturligt att skapa en mer generell multikörning, som även inkluderade möjligheten att köra flera bearbetande program samtidigt.

Ett fundamentalt krav var att maskinvaran skulle vara utformad på ett ändamålsenligt sätt med hänsyn till de funktioner, som skulle finnas i operativsystemet. I detta avseende hade vi på Datasaab de bästa förutsättningar, eftersom ett väl fungerande samarbete fanns utvecklat mellan utvecklingspersonalen på maskinvaru- respektive programvarusidan. De erfarenheter, som vi hade fått vid utvecklingen av rudimentära operativsystemfunktioner för D21 var säkert till stor fördel i arbetet med D22. En viktig lärdom var att utvidgad funktion i maskin-

varan ofta blev både enklare och effektivare än motsvarande programvarulösningar.

Utformningen av operativsystemets fundamentala funktioner styrdes i många avseenden av maskinvarans utformning. Det fanns i dessa fall ej något egentligt designval i operativsystemet, men arbetet ställde ändå stora krav på programutformningen för att uppnå tillfredsställande effektivitet och säkerhet i programmen. De delar av operativsystemets utformning, som byggde på medvetna val, gällde till stor del multikörningen. Det är därför naturligt att här i första hand beskriva det synsätt och de lösningar, som utgjorde grunden för – respektive valdes för – multikörningen i MK-Dirigent.

Maskinvarufunktioner för multikörning

D22 hade flera maskinvarufunktioner som tillkommit för att stödja multikörning.

Minnet adresserades normalt via ett basadressregister, vilket innebar att program kunde genomlöpas på godtycklig plats i minnet och att därmed ett dynamiskt utnyttjande av kärnminnet i samband med multikörning möjliggjordes.

För att uppfylla säkerhetskraven i samband med multikörning var datorn utrustad med tre olika tillstånd för programgenomlopp: *tillstånd* för genomlopp av normala program, *beordringstillstånd* för större delen av operativsystemets övervakande funktioner samt *avbrottstillstånd* för den primära behandlingen av programavbrott.

Skyddsstillståndet var associerat med basadressregister och minnesskydd, vilket innebar att program i detta tillstånd var helt hänvisade till en vid genomloppet fixerad del av minnet, men att denna del kunde ges en godtycklig placering i det totala kärnminnet.

Två olika klockfunktioner fanns i D22 med den primära målsättningen att dels ge möjlighet att av-

bryta program, som fastnat i en loop, dels ge underlag för debitering och körstatistik.

Grundläggande idéer

Som redan nämnts skulle operativsystemet för D22 hantera multikörning, innefattade både ”normala” satsvis bearbetande jobb och terminaltillämpningar.

Förutom övervakande program särskiljdes tre programkategorier i utnyttjandet av datorsystemet: normalprogram, mediaomvandlingar och responsprogram.

Som namnet antyder var normalprogram den kategori som systemet framför allt utformades för att hantera. Användarskrivna program förutsattes normalt vara av denna typ och även många systemprogram (t. ex. kompilatorer) behandlades som normalprogram.

Mediaomvandlingar var sådan systemprogramvara, som avsåg överföringar mellan två yttre enheter, t. ex. mellan in/ut-enheter och sekundärminnen (band- och skivminnen). Responsprogram var användarskrivna program, som initierades från en terminal och som hade krav på snabb respons.

Grundidén för operativsystemet var att ge användaren direkt tillgång till alla systemprogram och att ombesörja ett säkert och effektivt genomlopp av användarens program. Säkerhet var en fundamental egenskap i multikörningsmiljön, eftersom varje program måste skyddas från påverkan av alla andra program, som genomlöptes samtidigt. Effektivitet i utnyttjandet av datorresurserna var, som för alla multikörningsmiljöer, en primär målsättning för operativsystemet.

Alla användarprogram och de flesta systemprogram genomlöptes i skyddstillstånd och endast speciella delar av operativsystemet genomlöptes i beordringstillstånd. Skyddstillståndet användes för att förhindra ett program från att adressera ord i kärn-

minnet, som tillhörde andra program, att beordra yttre enheter eller att utföra vissa övervakande operationer. Ett skyddat program kunde emellertid beställa beordring av en yttre enhet med ett övervakar-anrop till operativsystemet, som utförde beordringen efter kontroll av att den var tillåten.

MK-Dirigent

Operativsystemet för D22 fick namnet MK-Dirigent. MK indikerade utnyttjandet av datorsystemet för multikörning och Dirigent dess styrande roll i systemet.

En fundamental egenskap för MK-Dirigent var modularitet i uppbyggnaden. Hela operativsystemet kunde beskrivas som en hierarki av modulnivåer med karaktäristiska egenskaper och alla elementära funktioner hos systemet som "intra"- eller "extra"-modulära, dvs. tillhörande en modul eller utgörande samverkan mellan flera moduler.

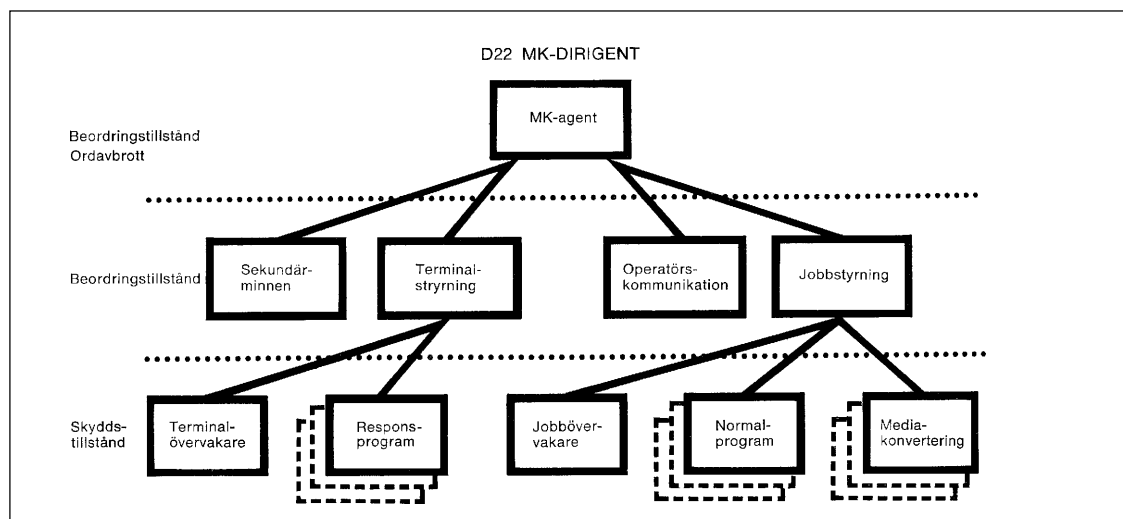
Operativsystemet, betraktat som en självständig och oberoende helhet, hade fyra naturliga kontakter mot omvärlden, nämligen mot terminalanvändare och normala jobb för satsvis bearbetning å ena sidan och mot datorn själv och operatören å andra sidan.

MK-Dirigent var uppbyggd i tre nivåer. De två översta nivåerna utgjordes av exekutivsystemet MK-Agent, som alltid genomlöptes i beordringstillstånd. Den översta nivån i MK-Agent karaktäriserades dessutom av spärr för programavbrott.

Under MK-Agent fanns övervakare – jobbövervakare och/eller terminalövervakare. Jobbövervakaren hanterade "normala" jobb för satsvis körning och utgjorde en viktig komponent i MK-Dirigent. Terminalanvändning skulle styras av användarskrivna terminalövervakare och den produktiva bearbetningen verkställas i responsprogram, som arbetade under terminalövervakaren.

Under jobbövervakaren genomlöptes jobb, bestående av jobbsteg av typ normalprogram eller mediaomvandlingar. Normalprogrammen kunde åsättas tre olika prioritetsklasser och mediaomvandlingarna hade alltid högre prioritet än normalprogrammen. Ett komplement till jobbövervakaren var en terminaljobbövervakare, som möjliggjorde initiering av normala jobb från terminal och utmatning av resultat via terminalen.

Systemprogrammen, som ingick i MK-Dirigent, fanns lagrade på ett direktminne, "systemminnet", varifrån laddning till kärnminnet skedde. In- och utmatning till och från normalprogram skedde di-



rekt från eller till respektive enhet eller buffrat på ett sekundärminne, varvid den verkliga överföringen från eller till in/ut-enheten hade gjorts eller skulle göras som en mediaomvandling. Utmatning från ett tidigare och inmatning till ett senare normalprogram kunde alltså utföras som mediaomvandling medan ett normalprogram genomlöptes.

Vid systemets initiering verkställdes fördelning av resurserna mellan de ingående övervakarna och varje övervakare tilldelades en unik prioritet till centralenhetstid med den lägsta prioriteten för jobbövervakaren. MK-Agent fördelade centralenhetstid mellan övervakarna och såg till att varje övervakare endast använde de tilldelade resurserna.

Systemet gav möjlighet för operatören att i driftsituationen göra vissa förändringar i fördelningen av resurser. Exempelvis kunde en högre prioriterad övervakare tillfälligt tilldelas kärnminne. Detta gjordes på bekostnad av den lägst prioriterade övervakaren, varvid denna, liksom dess underordnade program, lagrades i systemminnet.

Centralenhetstiden fördelades helt dynamiskt, så att en lägre prioriterad övervakare tilldelades centralenhetstid endast om ingen högre prioriterad övervakare kunde utnyttja den. Så snart en högre prioriterad övervakare fick behov av centralenhetstid (vid brytsignal för avslutad överföring till eller från yttre enhet) överlämnades centralenheten till denna övervakare. Om ingen övervakare behövde centralenheten, uppstod ett improduktivt väntetillstånd i MK-Agent.

Kommentarer till OS-strukturen

Som ovan nämnts var operativsystemet MK-Dirigent uppbyggt i tre huvudnivåer, där de två högsta var avsedda för hantering av alla funktioner som antingen hade en central karaktär för hela systemet eller utgjorde sådana "säkerhetsrisker", som maskinsystemet ej kunde upptäcka. Den högsta nivån genomlöptes endast i avbrottsstillstånd och utnyttja-

des huvudsakligen för den primära avbrottsbehandlingen samt för fördelning av centralenhetstid mellan olika delar av systemet. Den andra huvudnivån, beordringstillståndet, utnyttjades för huvuddelen av exekutivsystemet, som omfattade bl. a. alla beordringsprogram för yttre enheter, inklusive terminaler, samt fundamental felbehandling och registrering av körningsstatistik av detaljkaraktär.

En grundläggande princip för operativsystemets arkitektur var att den tredje (och lägsta) huvudnivån i operativsystemet utgjordes av en eller flera övervakare, som kunde vara användarskrivna. För att undvika att en sådan övervakare – oavsiktligt eller avsiktligt – skulle göra modifikationer eller avläsningar inom minnesområden, tillhörande annan övervakare, arbetade dessa i skyddstillstånd och hänvändelse till operativsystemets centralare delar måste exempelvis ske för varje beordring av yttre enheter. Faciliteter för kommunikation mellan övervakare fanns i exekutivsystemet.

Behovet av att ge utrymme för användarskrivna övervakare var i första hand föranlett av de mångskiftande önskemål, som förekom i samband med terminaltillämpningar. De totala tillgängliga maskinvaruresurserna, dvs. den fysiska datorn, betraktades som uppdelad i dels systemresurser, dels ett antal symboliska datorer (en för varje övervakare).

Systemresurserna utgjordes av sådana resurser, som direkt utnyttjades av den centrala delen av operativsystemet eller som kunde användas av alla övervakare. Denna uppdelning av de fysiska resurserna mellan övervakarna var ej helt statisk. Ett fysiskt band- eller skivaggregat associerades ej till en bestämd övervakare förrän en beordrad montering var utförd av operatören. Om en övervakare var tilldelad ett visst antal symboliska enheter av en bestämd typ, skulle motsvarande antal fysiska en-

heter alltid finnas tillgängliga för denna övervakares räkning.

Allmänt om jobbövervakaren

En väsentlig del av designarbetet för multikörning var inriktat mot jobbövervakaren. Därvid skedde en mångfald avvägningar mellan alternativa möjliga lösningar med målsättningen att skapa ett så effektivt system som möjligt för användarna. Självfallet innefattade detta arbete också en bedömning av vilken profil av jobb som de potentiella användarna skulle utnyttja systemet för.

Jobbövervakaren kunde parallellt bearbeta ett flertal jobb. Jobben var principiellt uppbyggda av en följd av jobbsteg som skulle behandlas konsekutivt; jobbstegen i ett jobb var normalt besläktade på något sätt.

Några principiella begränsningar för antalet parallella jobb fanns egentligen ej, men eftersom tillgänglig maskinkonfiguration gav en praktisk begränsning för detta antal, anpassades implementeringen till ett rimligt maximiantal i en anläggning av maximal storlek.

I operativsystemet ingick, för dataöverföring mellan två yttre enheter, mediaomvandlingsrutiner, vilka behandlades som jobbsteg. Den naturliga målsättningen för multikörning av jobb var generellt att jobbsteg tillhörande olika jobb samtidigt skulle finnas i kärnminnet och att något av dessa om möjligt skulle utnyttja centralenheten, medan övriga väntade på slutförandet av en eller flera överföringar mellan kärnminnet och yttre enheter. Eftersom mediaomvandlingarna hade mycket små behov av både kärnminne och relativt centralenhetsutnyttjande, kunde även små D22-anläggningar utnyttja den begränsade multikörning som parallellitet mellan mediaomvandling och ett godtyckligt jobbsteg utgjorde.

Jobbövervakarens uppgift var att administrera den parallella behandlingen av ett flertal jobb i systemet med utgångspunkt från strikta krav på att ett jobb ej under några förutsättningar skulle ges tillfälle att äventyra funktioneringen för operativsystemet eller för andra jobb. För utformningen av operativsystemet fanns två inbördes motstridiga målsättningar, dels strävan efter litet kärnminnesbehov, dels litet behov av centralenhetstid för systemprogrammen. Uppbyggnaden av ett generellt operativsystem framtvingade kompromisser mellan dessa målsättningar.

Uppbyggnad och funktion för Jobbövervakaren

Jobbövervakaren behandlade primärt jobb av satsbearbetningstyp och varje sådant jobb var principiellt helt oberoende av övriga jobb i systemet. Detta innebar exempelvis normalt att en fil, som utnyttjades av ett jobb, var otillgänglig för alla andra jobb. Dock kunde en speciell funktion införas, som möjliggjorde för flera jobb att samtidigt läsa vissa skyddade filer på direktminnen.

Som tidigare nämnts var varje jobb, definitions- mässigt, en följd av jobbsteg, som normalt var associerade på något sätt. Exempelvis kunde ett jobbsteg skapa en fil, som bearbetades av ett senare jobbsteg i samma jobb. Principiellt var det fullt möjligt att sammanföra helt oberoende jobbsteg till ett jobb, men ur multikörningssynpunkt var det lämpligare att låta varje sådant jobbsteg utgöra ett jobb.

Jobbet presenterades alltid för jobbövervakaren i form av en följd av styrsatser, och varje jobbsteg definierades av en styrsats som angav aktuellt program. Till varje program fanns en specifikation av erforderliga "logiska" resurser. Det slutgiltiga resursbehovet för jobbsteg vid aktuell körning definierades som en modifikation av dess logiska resursbehov med hjälp av filstyrsatser, som kompletterade jobbstegets programangivelse.

Multikörning inom jobbövervakaren avsåg primärt jobbsteg tillhörande skilda jobb – alltså ej jobben som helhet. Detta innebar att resurstilldelning gjordes med avseende på individuella jobbsteg och de enda väsentliga resurser, som associerades med jobbet var de som sparades mellan jobbstegen. Genom att ej tillåta utökning av jobbstegets resurstilldelning under dess genomlopp och ej reservera några resurser för jobbsteg, förrän samtliga kunde reserveras, undveks onyttig uppbinding av resurser.

Stora delar av jobbövervakaren kunde utnyttja kärnminne som normalt användes av jobbsteg. Åtskilliga funktioner i jobbövervakaren måste emellertid utföras medan jobbsteg befann sig i kärnminnet. Detta gällde i första hand s. k. jobbstegs-betjänande funktioner, exempelvis i samband med öppning och stängning av filer. Sådana betjädningsprogram laddades vid behov in av exekutivsystemet och ett område fanns reserverat i kärnminnet för dessa icke-residenta program. Systemet var uppbyggt så att endast ett sådant program behövde finnas i kärnminnet vid en godtycklig tidpunkt. Det reserverade områdets minimala storlek bestämdes sålunda av det största betjädningsprogrammet.

Jobbövervakaren och terminaljobbövervakaren hade en speciell kontaktyta mot MK-Agent, medan alla andra övervakare utnyttjade en generell kontaktyta. Säkerhetsaspekterna, som motiverade att övervakarna hänvisades till att utnyttja exekutivsystemet i samband med varje elementär beordring, var ej relevanta för dessa två övervakare, som ju utgjorde en integrerad del av operativsystemet. För att uppnå en konsekvent nivåuppyggnad och därmed önskvärd överskådlighet för hela systemet fullföljdes emellertid den fundamentala idén att i exekutivsystemet i första hand endast placera sådana delar som naturligen hörde ihop med funktioner som var förbehållna övervakartillståndet. Avsteg

från regeln gjordes dock i vissa fall för att undvika påtagliga svagheter ur effektivitetssynpunkt.

Lärorik process

Arbetet med utvecklingen av D22 var generellt en mycket lärorik och utvecklande process för den personal som deltog. Detta gäller i hög grad för oss som utvecklade operativsystemet och icke minst för mig personligen. Min roll var att till en början samla idéer om vad ett operativsystem egentligen var och att ta del av den kunskap om området, som dittills hade utvecklats. Innehållet i min roll förändrades sedan under projektets gång.

Efter en fas då vi utarbetade en grov funktions-specifikation och struktur för systemet, gick arbetet över i detaljutformning och detaljspecifikation. Projektet krävde gradvis ökade personella resurser och min roll övergick till att bli en "samordnarroll". Det gällde både att bevaka samordningen mellan alla systemkomponenter som utformades och att samordna arbetet mellan de personer som var engagerade.

De operativsystem som redan fanns i drift för några av de största leverantörernas datorer var ju "de första försöken" – och långt ifrån perfekta. Vi hade goda möjligheter att med ledning av deras systemutformning skapa ett operativsystem som låg i frontlinjen för utvecklingen inom området. Detta gav en lockande och inspirerande utgångspunkt för vårt arbete. Den satsning som gjordes för systemprogramvaruutvecklingen för D22 var imponerande för våra förhållanden. Ökningen jämfört med D21-satsningen var mycket stor. Trots detta hade vi en fördel i den relativa småskalighet som gällde för vår verksamhet.

En naturlig svårighet för projektet var bristen på personer med erfarenhet av denna typ av arbete. I huvudsak satsade vi också på unga personer med

goda grundkunskaper och utvecklade deras kompetens för operativsystemutveckling i arbetet med MK-Dirigenten. Denna grupp växte gradvis under projektet och omfattade så småningom cirka femton personer.

För att få ett tillskott av personer med erfarenhet av avancerad systemprogrammering, etablerades en grupp i Göteborg. Den omfattade fyra personer från Industridata och Varvens Datacentral och utgjorde ett viktigt komplement till huvudgruppen i Linköping. Ur samordningssynpunkt utgjorde denna geografiska spridning givetvis en komplikation, som fick lösas med ett flitigt resande i båda riktningarna. För att få tillskott av personer med erfarenhet av operativsystemutformning engagerades konsulter från USA. Dessa var baserade i Linköping under längre tidsperioder. Förutom sin sakkunskap tillförde de emellertid projektet en betungande komplikation, då arbetet till stora delar måste bli tvåspråkigt.

Arbetsuppgiften som samordnare av arbetet med MK-Dirigenten var en mycket positiv och lärorik upplevelse, som blev viktig för min egen utveckling. Upplevelsen av kompetensutveckling, speciellt för gruppen i Linköping, var påtaglig och inslagen av personalproblem var unikt litet.

För mig personligen innebar D22-arbetet en avgörande förändring av min professionella inriktning. Mitt engagemang vid starten av projektet var entydigt teknikinriktat. Min ambition var att utveckla min kompetens inom området systemprogrammering. Den ambitionen fullföljdes visserligen, men min viktigaste lärdom av projektet var insikten om att utmaningen i denna typ av arbete ej i första hand var frågan om tekniska lösningar och teknisk samverkan, utan i stället gällde effektivitet i samverkan mellan många personer för att gemensamt skapa ett komplicerat system. Min forstsatta yrkes-

karriär har sedan styrts av denna insikt från D22-arbetet.

Alla de personer, som var engagerade i arbetet med MK-Dirigenten, gjorde en väsentlig insats för att åstadkomma det goda resultat, som D22s operativsystem utgör. Om någon person skall nämnas speciellt bör det vara Lennart Ridell, som var med i projektet från ett tidigt stadium. Han hade ansvar för en central del av operativsystemet och hade dessutom en viktig roll i samordningen av projektet.

En mycket viktig roll i utformningen av operativsystemet spelade Bengt Asker. Han hade det överordnade ansvaret för all utveckling av systemprogramvaran för D22 och han hade en avgörande betydelse inte blott för helheten utan även för utformningen av de mest krävande delarna av totalsystemets huvudkomponenter.

Det tekniska innehållet i denna artikel baseras till stor del på en redovisning av jobbövervakaren som jag för många år sedan gjorde i samarbete med Bengt Kristoffersson.



Jan Nordling är född i Hudiksvall 1934 och tog studenten i Jönköping 1953. Han blev reservofficer vid signaltrupperna och studerade till fil. dr och docent i kvantkemi vid Uppsala universitet. Det faktum att Uppsalas första datamaskin fanns vid den kvantkemiska forskargruppen var, enligt vad han själv uppger, avgörande för valet av ämnesområde.

I januari 1964 hade Nordling ett möte med Börje Langefors som ledde till att han anställdes som "matematiker" vid Data-saab. Hösten 1968 blev han chef för Göteborgs universitetsdatacentral och 1970 flyttade han till Sundsvall, där han i tio år var datachef vid SCA (Svenska Cellulosa AB). Under 80-talet var han ledningskonsult och delägare i Athena Konsult i Stockholm, men som sådan forfarande bosatt i Sundsvall. 1989 blev han chef för Västernorrlands forskningsråd och sedan 1993 är Nordling forskningsdirektör vid Mithögskolan.

Programspråk

Bengt Asker¹⁾

Vid övergången från D21 till D22 ”ärvdes” DAC och Algol-Genius. Nya språk var Cobol och Fortran.

Vissa kunder, som SMHI och röntgenkristallografiska institutionen i Göteborg, skrev förstås i DAC, men allt fler kunder med rena administrativa rutiner fann att de fick tillräckliga prestanda och betydligt högre produktivitet på sina programmerare med Algol-Genius. Vi lade därför inte ner något större arbete på att förbättra DAC som språk. Det blev endast det som behövdes för att utnyttja det nya i D22: indexregister, instruktioner för teckenhantering och flyttal, ny kringutrustning osv.

Algol-Genius

Inte heller Algol-Genius genomgick några större förändringar för D22. Vi var noga med att vara

kompatibla med D21-versionen, så mycket hade vi lärt oss vid det här laget. Att ta med direkt åtkomst till skivminnet krävde inga stora tillägg i språket, och liksom tidigare hade vi Cobol som förebild.

Men det blev tillägg efterhand, och alla var väl inte så väl grundade. Datasaab hade en mycket aktiv användarförening och där fanns det många som hade sina käpphästar och lade fram förslag på ”förbättringar”. Facits kommersiella datacentraler, som senare kom att ingå i Industridata, hade flera D21or och D22or. Eftersom de också var stora på remsutrustning, så hade de många kunder med data på remsor, som oftast hade stansats i någon typ av registreringsutrustning. Att läsa och tolka sådana remsor var inte alltid trivialt, men det var viktigt för Facits dataservice att tolkningen gick snabbt att programmera. Bengt Perbo, som var en av Facits bästa programmerare, hade många idéer om hur man skulle kunna styra tolkningen av remsorna

¹⁾ Med hjälp av Gunnar Hallin

med hjälp av tabeller i Algol-Genius. Det var ett intressant problem och vi hakade gärna på. Men det blev för stort, inte särskilt enkelt trots allt och i slutändan var det väl inte många fler än Bengt Perbo själv som använde det.

Algol-Genius var ju i sig unikt, och eftersom Datsaab bestämde enväldigt över språket, så var det ett effektivt sätt att ”låsa in” kunderna. På den tiden var det accepterat, eller snarare: kunderna fick finna sig i det. Även leverantörer med standard-språk som Cobol och Fortran såg till att de hade tillägg, kallade förbättringar, som ingen annan hade. Men vi var ju för små för att inläsningen skulle fungera i längden. Möjligen hade vi lite nytta av det i uppgörelsen med Univac.

Cobol

Den decimala aritmetiken och hanteringen av teckensträngar (teckenenheten) i D22 konstruerades helt med tanke på att få en effektiv implementering av Cobol. Vi studerade språkets specifikation mycket noga när teckenhanteringen definierades. Cobol innehåller nämligen mycket specifika regler för hur utfyllnad med nollor eller mellanslag skall ske, hur plus- och minustecken skall placeras vid utskrift, etc.

Eftersom huvudkonkurrenten IBM 360 hade en etablerad teckenhantering och decimalaritmetik, så blev även den föremål för ett intensivt studium. Det hade till följd att den första specifikationen var mycket lik IBM 360s. Men IBM använde EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) som intern teckenrepresentation, medan D22 använde ASCII (American Standard Code for Information Interchange), vilket gjorde att konverteringsinstruktionerna mellan decimaltal och teckensträngar inte fungerade. Detta upptäcktes emellertid snabbt och instruktionerna ändrades. De blev betydligt mera komplicerade med ASCII än med EBCDIC!

Cobol var väl etablerat som språk vid det här laget (mitten av 60-talet), inte minst tack vare hårt tryck från den amerikanska staten på sina leverantörer. Även i Sverige blev det allt mera använt och det hade varit omöjligt att sälja D22 till den kundkrets vi siktade på om vi inte hade kunnat erbjuda Cobol. En följd av acceptansen var också att det började komma fram firmor som utvecklade Cobol-kompilatorer för olika maskiner. Vi hittade en sådan firma i Kalifornien, Informatics Inc.

Det var ett litet lag på fem man under ledning av Ken Seidel som tog fram kompilatorn. Ken hade definierat ett interpretativt språk för att skriva kompilatorer. Det gjorde att det gick att köra in större delen av kompilatorn i Los Angeles på en IBM 360. Gunnar Hallin åkte över direkt och jobbade i laget under tio månader. När han reste hem tog han med sig kompilatorn, skrev om interpretatorn för D22, varefter de sista testerna kunde genomföras på den maskinen. Detta sätt att arbeta fungerade mycket bättre än man skulle kunna tro och det blev en utmärkt produkt.

Fortran

Fortran var aldrig något stort språk på D22. Vissa kunder krävde det, i många fall var det mest fråga om att visa sig komplett på språksidan. Det var Gunnar Ehrling, en av veteranerna från Matematikmaskinnämnden och Besk, som utvecklade större delen av kompilatorn. Den blev bra, som allt som Gunnar gjorde.

Gunnar Ehrling är egentligen värd ett särskilt kapitel som exempel på den tidens programmerare. Vi hade anlitat honom redan för D21 och blivit imponerade av vad han kunde uträtta. Han är en oerhört fin och bildad man, men oftast ensam och inte särskilt mån om sin klädsel. Han var en otrolig arbetsmyra, produktiv och med hög kvalitet på det

han gjorde. Han kunde verkligen sitt yrke i grunden.

Ett minne från D21-tiden: Vi hade vårt kontor i en gammal tandläkarvåning i ett hus alldeles vid Drottningbron och D21an stod ute på ”Stora Saab” som vi sade. En dag när jag åkte ut till Saab fick jag se Gunnar komma skenande Nya Tanneforsvägen ut med en väska i handen. Han skulle iväg och testa några program, det var glest mellan bussarna och fostrad som han var i den statliga Matematikmaskinnämnden, så trodde han inte att han fick ta en taxi.

Gunnar jobbade först som konsult, men blev sedan anställd. När han en dag till vår överraskning kom och sade upp sig, så var det med motiveringen att ”arbetstakten i den privata industrin var allt för högt uppdriven”. Och jag som hela tiden tyckte jag hade svårt att hålla honom sysselsatt! Efter att han slutat hos oss, arbetade han ett år som diskare på Stora Hotellets bakficka ”Casino”, innan han flyttade tillbaka till Stockholm. Heder åt Gunnar Ehrling!

Problem med tre språk

Eftersom vi nu hade tre högnivåspråk i stället för ett, så fick vi ett nytt problem i att kunderna ville kombinera språken. Det mest naturliga var att kunna läsa filer som var skrivna i ett annat språk, mera avancerat att t. ex. kunna anropa en Algol-Genius-procedur från Cobol. Inga av dessa problem fick några bra lösningar. Blandning av språk är väl för övrigt inte perfekt löst än i denna dag. Vi förde aldrig in Cobols decimala tal i Algol-Genius och heltalen i Algol-Genius kunde packas samman på ett sätt som var svårt att hantera i Cobol.

Algol-Genius på Univac 1100

Det som Sperry-Rand betalade för när ”tunga linjen” till slut såldes (se Rune Nymans slutkapitel), var Datasabbs kundbas, i synnerhet alla våra statliga kunder. För att de skulle ha någon glädje av

investeringen, var det nödvändigt att det skulle vara avsevärt mycket enklare för kunderna att gå från D22 till Univacs maskiner än t. ex. till IBM.

Det tog inte särskilt lång tid att komma fram till att det bästa vi kunde göra var att ta fram en Algol-Genius-kompilator för Univac 1100 och att göra den så kompatibel med D22s som det överhuvudtaget var möjligt. Univac hade en annan maskinserie, 90/30, men den kom aldrig ifråga för Algol-Genius, eftersom den påminde om IBMs 360-serie.

Univac 1100 var en populär maskin på många universitet, och det betydde att den hade en bra och väl fungerande Algolkompilator. Vårt jobb blev alltså att lägga till en Geniusdel, samt inte minst se till att resultatet fungerade med 1100ans filsystem, operativsystem etc. Det fanns fler komplikationer, t. ex. var D22s ordlängd 24 bitar, 1100s 36. Eftersom Algol-Geniusprogrammen ofta arbetade med heltal, så var den skillnaden inte oväsentlig. Flyttalen var inte heller lika stora och aritmetiken något annorlunda, så resultaten av tekniska beräkningar kunde skilja sig något.

Kunderna måste ju även kunna föra med sig sina data, varför vi fick ta fram en arsenal av verktyg för att översätta mellan de olika representationerna.

Universitetet i Trondheim, som hade skrivit Algol 1100-kompilatorn för Sperry Univac, tog hand om anpassningarna av Algoldelen av vår kompilator. Geniusdelarna skrevs i Linköping av Christel Ljunggren och Kurt Erik Eriksson. Lars Blomberg höll ihop hela arbetet på ett beundransvärt sätt.

Arbetet underlättades av att vi fick tillgång till det språk (PLUS) som Sperry själva använde för att utveckla övrig systemprogramvara.

På grund av skillnader mellan de båda maskinernas arkitektur, gick det inte att helt automatisera

översättningen, viss handpåläggning måste till. Ändå gick det förvånansvärt smärtfritt för kunderna att komma över till Univac 1100. Det bidrog säkert till att Sperry-Rand var nöjda med sin investering i vår kundbas.

På Saab i Linköping fanns till helt nyligen ett ekonomisystem, som till stora delar var skrivet i Algol-Genius och kördes på Univac 1100. Vid Saab i Trollhättan och Nyköping finns några små Algol-Geniusrutiner fortfarande i drift. De lär dock inte överleva millennieskiftet.



Bengt Asker är född 1928 i Malmö. Efter tekniskt gymnasium började Bengt på Saabs hållfasthetsavdelning 1950. Han genomgick Saabs interna akademiska kurser och kom 1957 till Börje Langefors beräkningsavdelning, där han fortsatte med hållfasthetsberäkningar, först med hålkortsmaskiner, sedan med matematikmaskiner som Besk, IBM 650 och så förstås Sara.

Liksom många hos Langefors hamnade han på DataSaab, där han blev chef för utvecklingen av systemprogramvara.

När Saab Univac bildades 1975 följde han med över och byggde upp dess utvecklingsavdelning i Linköping. 1978 flyttade han till Stockholm, där han 1981 blev utvecklingschef för DataSaabs Alfaskopdivision. Det var Viggo Wentzel som agerade huvudjägare. Sedan blev det Ericsson och Nokia och slutligen, 1989-94, Ericssons koncernstab för teknologi.

Som pensionär har han skrivit ett antal rapporter om programvara för Sveriges Verkstadsindustrier. Som medlem i styrelsen för högskolan i Skövde och som ordförande för Strategiska Stiftelsens program för realtid har han också hjälpt till att föra samman forskning och industri.

Utbildning och dokumentation

Rolf Danielsson, Per Ekholm och Stig Johansson.

Resurserna för utbildning i form av lärare och kunnande grundlades redan på D21-tiden. Sedan satsades alltmer på bl. a. programvaruutbildning. En av orsakerna var att utbudet av produkter, t. ex. programspråk, ökade. En annan var att våra kunder ofta var förstagångsköpare av datorer. De utvecklade vanligen sina egna tillämpningsprogram eftersom utbudet av standardapplikationer var ytterst begränsat. Dessutom krävde datordriften på den tiden en hel del personal, som också behövde utbildas.

Som lärare hade vi även ansvar för dokumentation, vilket motiverade en förhållandevis stor personalstyrka. Detta att arbeta med två olika sysslor tyckte vi i allmänhet var en klar fördel – samma målgrupp för ögonen både i lärarrollen och i skribentrollen.

Kurserna hölls vid denna tid för det mesta i internetform. Saab ägde fortfarande kursgården i Rimforsa och där hölls de flesta av våra kurser. Det var i början en överväldigande mansdominans bland deltagarna och ofta verkade de ovana såväl vid arbetsformer som kursmiljö. Ibland anlände de i ”konfirmationskostymen” bärande på bl. a. systemkasse och resväska. Efterhand betraktades den här sortens kursverksamhet som något mindre exotisk och elevernas attityd blev mognare. Utbildningen var ju faktiskt något som kunde vara av stort värde i den egna karriären.

Pedagogik

Det var inte bara datorn som var en ny och spännande företeelse. I pedagogiskt hänseende var även overheadprojektorn relativt ny. Ibland ledde lärarnas fascination för detta medium till ”OH-frosseri och korvstoppling”.



Kursgården i Rimforsa erbjöd en rogivande studiemiljö...

Vid en kurs på Ribbagården i Gränna uppstod ett nytt pedagogiskt begrepp. En veckokurs skulle genomföras med en relativt oerfaren lärare. Till lunchen på tisdagen hade han redan hunnit med alla sina 150 OH-bilder och ringde i sin förtvivlan till Linköping för att få några goda råd. Rådet blev: "Ta med deltagarna på en eftermiddagsutflykt till Visingsö så börjar vi morgondagen med lite repetition". Det blev i själva verket att ta om från början när den nye läraren anlände. Detta pedagogiska grepp kallades sedan för Visingsö-metoden. Den behövde dock inte användas fler gånger.

Nya produkter – nya krav

När fokuseringen nu successivt övergick till D22, blev även kursutbudet större. Inkörda kurser av typ DAC och Algol-Genius utökades med nya varianter och helt nya kurser tillkom, t. ex. Fortran 22, Cobol 22 och OS 22. Med blandade känslor utvecklade vi också kurser som skulle hjälpa dem som ville överge Algol-Genius och satsa på Cobol i stället.

Under D22-tiden startades en grupp med uppgift att kvalitetskontrollera den programvara Datsaab utvecklade. Kontrollen hamnade på utbildningsavdelningen eftersom den inte skulle utföras av samma personer som utvecklat programmen. Samtidigt gav kvalitetskontrollen lärarna nyttig programmeringspraktik.

Skivminnen av olika slag gjorde sitt intåg i samband med att D22 introducerades. För programmerarna var det här med skivminnen inte trivialt. Ofta krävde tillämpningarna att de höll ordning på användningen av minnet. Nya kurser utvecklades för att motsvara dessa behov, t.ex. Högre skivminneskurs och OS 22DB. Databaser (DB) var ett nytt begrepp vid den tiden och krävde "sitt".

Användningen av skivminnen banade också väg för andra nyheter, bl. a. terminaler av olika slag. För att i D22 kunna hantera dessa och exempelvis kunna kommunicera med en D5a behövde vi också lära ut responsprogrammering och datakommunikation.

Även om det nu blivit lite vanligare med datorer, så var de fortfarande en bristvara – åtminstone i utbildningssammanhang. Inte förrän på torsdag kväll i andra kursveckan fick exempelvis våra Algol-Genius-elever se en dator. Det var nämligen då man provkörde sina egenhändigt skrivna övningsprogram.

Dagen innan hade läraren tagit alla elevprogrammen och lämnat till flickorna på stansen. Med små tidsmarginaler gjordes där utmärkta insatser. Ibland blev de stansade remsorna eller hålkorten bättre än underlaget. Flickorna hade nämligen lärt sig vilka formella krav (syntax) de olika programmeringsspråken hade. Detta uppskattades inte alltid av lärarna.

De första stegen på ord- och textbehandlingsvägen

Det var inte enbart vid utbildning som stansflickorna fick kämpa med oss och våra speciella krav. Vid den här tiden hade vi nämligen börjat använda Redtext, ett av Datsaab framtaget "ordbehandlingsprogram".



Utbildning är en av våra viktigaste produkter

Kundernas utbildning är en del av Datassabs systemansvar, och därför är utbildningen av dataspecialister en av våra viktigaste produkter.

Enbart under 1970–73 utbildade vi över 10 000 systemmän, programmerare och operatörer. De har alla en sak gemensamt: de har blivit utbildade av människor som varit med och utvecklat de ämnen de undervisar i.

Klipp ur D22-broschyr som visar att utbildning tidigt betraktades som en viktig produkt.

När man använde Redtext lämnade man först ett textmanus till stansen. Detta måste innehålla styrtecken av olika slag, ungefär som i 90-talets HTML i Internet. Manuset stansades på hålremsa enligt alla konstens regler, bl. a. med både stora och små bokstäver. Sedan lästes remsan in i D21 (eller D22) och texten skrevs ut på radskrivare, som då endast kunde skriva stora bokstäver. Författaren rättade sedan stavfel m. m. genom att lämna ett rättningsmanus till stansen. Även detta stansades och lästes in i D21.

När det hela började likna något, lät man D21 producera en hålremsa som sedan sattes i en s. k. Flexowriter och skrevs ut i mycket långsam takt. Då fick man på nytt se både stora och små bokstäver och förhoppningsvis var dokumentet då också korrekt. Sådana var våra första stapplande steg på ordbehandlingsens område.

Gott renommé

En del av våra kunder hade möjlighet att göra direkta jämförelser mellan våra kurser och andra leverantörers, bl. a. IBMs. Inte sällan fick vi det högre betyget. Även dokumentationen fick sin del av lovorden. En av orsakerna till detta var utan tvekan att vi hade allt på svenska.

Positiva omdömen och tidsandan sporrade till att ytterligare bredda kursutbudet och därmed även organisationen. Breddningens ”chefsingenjör” var chefen för programvaruutbildningen vid den tiden, Gösta Wahlström. Breddningen skedde på två fronter, dels i form av grundläggande utbildning (Grundkurs ADB), dels i form av högre kurser som:

- Systemkurs databank.
- Jackson Structured Programming (JSP).
- Driftkurs 22.

En av orsakerna till att det krävdes en kurs av typ Driftkurs 22 var att multikörning tillämpades i D22 och att den inte blev riktigt effektiv om inte driftpersonalen planerade körningarna rätt.

Samhällsnytta

Bristen på reguljära datautbildningar ute i samhället gjorde att vår avdelning blev engagerad i annat än den rena kundutbildningen. Vi höll t. ex. programmeringskurser på universitetet och för Arbetsmarknadsstyrelsens räkning. Vi höll också mer grundläggande ADB-kurser för lärare på studiedagar och för anställda i Linköpings kommun.

Nyttan med internat

Framgångarna hade givetvis uteblivit utan en entusiastisk och kunnig kår av lärare. Kunnandet ökade efter hand och tack vare de många kurserna i Rimforsa ökade även färdigheten i pingis. Detta var nämligen ett av kvällsnöjena och många kursdeltagare blev kanske psykiskt knäckta av lärarnas skicklighet. En blev också fysiskt knäckt och fick med brutet nyckelben transporteras till Regionsjukhuset.

Även om Saabgården i Rimforsa var vår hemmahamn så blev det allt vanligare med kurser på andra platser, inte sällan ”hemma hos” kunden. Därför blev det kurser i Finland, Norge och Danmark, såväl som i Ungern och Tjeckoslovakien. När sedan Saab Univac så småningom tog hand om ”tunga linjen”, fick vi hålla många av våra kurser i Stockholm. Detta berodde på att flera av våra s. k. generella kurser blev populära även bland kunder utan Datasaab-förflutet.



Rolf Danielsson föddes 1936 i Ludvika, där han också växte upp. Han tog fil. mag.-examen i Uppsala och arbetade sedan några år som lärare i matematik och fysik innan han 1965 började hos Gösta Wahlström på Datasaabs utbildningsavdelning.

Han följde med ”tunga linjen” till Saab Univac 1975 men återvände två år senare till Datasaab och fortsatte

där att arbeta med utbildning och dokumentation.

Danielsson sadlade om 1991 och började med flygdokumentation på militära delen av Saab. Där har det handlat om flygplan, men ibland också om datorer – CK37 bland annat.



Per Ekholm föddes 1932 i Ängelholm. Efter examen vid GCI arbetade han fram till 1975 som idrottslärare. Efter inledande ADB-studier fick han anställning på Datasaab som utbildare och dokumentatör. Samtidigt bedrev han vidare ADB-studier vid Stockholms universitet. Anställningen vid Datasaab hade han fram till 1992 då han återupptog arbetet som idrottslärare i kombination med konsultverksamhet.

Stig Johanssons biografi finns i Tema Bank.

Medela och medicinsk databehandling.

Sven-Olof Tuvlind

En början till att använda datorer för behandling av medicinska data gjordes på olika håll i landet i början av 60-talet. Vid Chalmers datacentral experimenterades då med insamling och bearbetning av den så kallade anamnesen. Det är kort uttryckt patientens allmänna tillstånd och basfakta. Insamlingen skedde med formulär, som patienten fyllde i antingen hemma eller vid besök hos läkare. Verksamheten studerades och detta resulterade i en doktorsavhandling från Christian Mellner 1970. Däremellan låg en livlig utveckling på såväl apparatsidan som systemsidan och vi på Datasaab befann oss mitt i dess centrum.

Filmläsaren Medela

Hjärtat och inspirationskällan för arbetet var en apparat som fick namnet Medela. Den bläddrade i ett mikrofilmmarkiv med D21s eller D22s hjälp och projicerade bilden på en skärm. Den tillämpning som man arbetade mest med var att registrera rönt-

genutlåtanden. Idén gick ut på att sortera informationen i en trädstruktur. En bild gav en stor mängd alternativ, varje alternativ hade ett nummer. Detta kunde matas in i datorn, som letade reda på motsvarande mer detaljerade bild i Medelas bildarkiv. Längst ut i trädets grenar resulterade knapptryckningen i en text, som alltså skulle ingå i röntgenläkarens utlåtande. Namn, födelsenummer och andra data kunde matas in med tangentbordet. Läkaren kunde på detta sätt klara av arbetet fram till ett datalagrat och utskrivet röntgenutlåtande.

Flera av landets specialister stod bakom projektet. Sjura (Rådet för sjukhusdriftens rationalisering), Spri (Sjukvårdens planerings- och rationaliseringsinstitut) och Statskontoret stödde arbetet. Den praktiska systematiseringen utfördes av dr Inger Brolin vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg.



Medela, modell äldre.

Arbetet startade 1964. Svårigheterna var stora trots det massiva stöd projektet hade från så många håll. Dr Brolin klagade ständigt på sina svårigheter att förstå oss tekniker. Första halvåret gick i stort sett åt till att lära oss varandras språk. Så här långt efteråt känns det trots allt som om det mesta gick som på räls under många år. I en artikel i Modern Datateknik 1967 uppgavs att 222 bilder var klara och att det skulle komma att fordras ca 1 000 bilder. Att med systemet åstadkomma ett utskrivet röntgenutlåtande bedömdes till ca en halvtimme från det att filmen var klar till dess att läkaren hade den utskrivna på sin egen skrivare.

Röntgen bara början

Stora besparingar väntades bli möjliga med systemet. Att använda Medela för röntgenutlåtande var bara början. Bland annat kunde de av Mellner utvärderade frågeformulären med lätthet läggas på mikrofilm. Patienten kunde själv sitta framför Medela och i lugn takt och eftertänksamt besvara frågorna. Det vi såg framför oss var ett helt datoriserat journalsystem. Detta skisserades under tiden hos oss på Datasaab och kallades System J5. Vi var då framme vid september 1969. Systemet för röntgenutlåtande presenterades av dr Brolin vid en kon-

gress i Tokyo. Beställningar kom in från England, Belgien, Tyskland och andra länder. Offert om leverans av 50 enheter till England bearbetades vid jultiden samma år.

Medela hade utvecklats tekniskt till en behändig terminal som fick rum på ett bord. Bildvisningsdelen var inte större än dagens (1997) ordinära skärmar. På en film rymdes 1 024 bilder. Hastigheten för att flytta sig från en bild till nästa var 0,3 sekunder. Allt detta var helt acceptabla prestanda. Röntgensystemet bestämde delvis den tekniska specifikationen och övriga system räknade vi med skulle gott få rum. Tangentbord och skrivmaskin var inkörda för att fungera i systemet. Kommunikationen med D22 kunde ske både över telefonnätet och genom direktdragna ledningar.

Ljusa framtidsutsikter

De flesta av oss trodde nog att hela sjukhusmarknaden låg och väntade på oss. IBM och Control Data presenterade 1968–69 liknande system, baserade på samma teknik. Vi hade försökt marknadsföra Medela och våra system i USA, men utan att riktigt våga ta steget fullt ut. Tidskriften Electronics konstaterade 1968 i augusti att vi i likhet med många

Användargränssnitt från 1960-talet.





Medela, modell yngre.

andra företag i Europa inte hade styrkan och storleken att ta oss in på den ofantliga USA-marknaden. Sådant får man ju säga idag är historia och sådana komplex har svensk industri i allmänhet arbetat bort.

J5, som det heltäckande medicinska databehandlingssystemet kallades, var mycket väl genomtänkt. Förutom ovan redovisade personer och institutioner hade vi kontakt med lasarettet i Jönköping. Där utfördes planeringen av hur apparaterna skulle kopplas till datorn. Analys av data kunde ske med en helt ny behandlingskapacitet än tidigare. Överföring av resultatet skulle ske direkt över ett datanät. Detta datanät skulle inte bara omfatta det egna lasarettet, även andra sjukhus och sjukstugor i länet skulle servas. Det var verkligen upplagt för ett heltäckande system.

Dömd att bli omodern

Det fanns dock orosmoln vid horisonten. Programutvecklingen hade delvis kört fast. Vår brist på kunskap om skivminnen bidrog. Försäljarna klagade på att produktionen gick trögt. Dr Brolin hade redan 1967 i ett PM till oss på Datasaab framfört att utrustningens storlek måste minskas. IBM visade utrustning för att peka direkt på bilden, dels för att registrera information, dels för att styra visningen av nästa bild.

Vi vet ju idag att utrustningen var dömd att snabbt bli helt omodern. När vi började kunde vi inte ana med vilken hastighet både skärmarna och minnena skulle komma att utvecklas. Lådan på ungefär en kvarts kubikmeter innehöll visserligen en mycket stor datamängd. Den kunde på den punkten konkurrera ganska långt fram i tiden. Det var inte det som gjorde vår produktidé omodern. Det var i stället andra egenskaper. Att styra bildvisningen mekaniskt, lagra bilderna optiskt och att mata in informationen från bilden genom knapptryckningar var allt sådant som redan hade ersatts av nya tekniker. Ganska tidigt framgick det också att terminalerna behövde en del egen beräkningskapacitet. Minidatorer hade börjat skymta vid horisonten. Tänk så mycket smidigare att kunna peka direkt i den binära bilden, även om det ibland kan ge musarm!

De sista vittnesbörden om Medela-verksamhet är från årsskiftet 1970–71. Därefter har jag inte någon information om vart all denna tankemöda tog vägen.

Litteratur:

- Christian Mellner: The self-administered medical history, Acta Chirurgica Scandinavica 1970.
- Medicinsk databehandling, Läkartidningen nr 17 1967 sid 1723 ff. Tidskriften ingår i Datasaabarkivet i Vadstena.
- Inger Brolin: Current studies in data processing of radiological reports, Sjura 1967.



Sven-Olof Tuvlind är född 1932 i Småland, där fadern tillverkade formar för glastillverkning i Orrefors.

Efter civilingenjörsexamen i kemi vid Chalmers 1957 arbetade Sven-Olof som assistent där i två år. Sedan började han på Chalmers nybildade dataavdelning, där man på den tiden hade ett par maskiner av märket Alwac.

1963 kom Sven-Olof till Data-saab där han fram till 1972 mest arbetade med tillämpningar. Han

var sedan verksam vid Saab-Scantias administrativa stab till 1980, då han blev kemist vid flygdivisionens materiallaboratorium. Där kom datakunskaperna till sin rätt på det viset att ett av Sven-Olofs uppdrag var att hjälpa till med att datorisera labbet.

Som nybliven pensionär ägnar han sig åt familjen, trädgårdsodling och politiskt arbete.

Tillämpningssystem inom handel och distribution

Birger Olsson ¹⁾

Datasaabs försäljningsavdelning fick tidigt klart för sig, att datorns – eller som den då kallades datamaskinens – förträfflighet i sig själv inte var tillräcklig för att slå ut konkurrenter som IBM, Univac, ICT och Bull. Kunderna krävde redan i offertförfrågan att man skulle ge förslag på de systemlösningar som var förutsättningen för kundens rationalisering av sin verksamhet.

Många av de kunder, som under 60-talet upphandlade datamaskiner, hade enbart erfarenhet av hålkortsmaskiner. Datamaskinen betraktades som en snabbare hålkortsmaskin, som troligen också kunde utföra en hel del annat. Frågan var till vad och hur? ”Standard-system” var vid den tiden ett relativt okänt begrepp men kunden ville gärna ha

förslag på systemlösningar för sina olika tillämpningar som t. ex. order-lager-fakturerings, lagerstyrning, kundreskontra och produktionsstyrning. Ganska snart insåg man att ett kundreskontrasystem var lite mera än en kundadresslista kopplad till en lista över obetalda fakturor.

Handel och distribution var en bransch som Data-saab tidigt kom i kontakt med. Den är mycket transaktionstung och hade stort behov av datorresurser och nya möjligheter för effektivisering av verksamheten.

Saab-Ana, som sålde och distribuerade Saabs bilar i Sverige, var en av Data-saabs tidigaste kunder. Den följdes sedan av andra företag inom handel och distribution, t. ex. Sveriges Slakteriförbund, Apotekarnas Droghandel (sedermera Apoteksbolaget), Scania Reservdelar, Volkswagen, Per Kure Skandia i Norge, Asea Skandia AS i Danmark, Asea

1) med stöd från Sören Eriksson, Åke Lobell och Per Anders Törnblom

Skandia OY i Finland, Forente Norske Margarin-fabrikker och Brio (Bröderna Ivarsson, Osby).

Kontrakten som skrevs med dessa kunder innebar i många fall ett stort åtagande från Datasaaabs sida vad avsåg assistans, dvs. "mantid" för att hjälpa företaget att bygga deras nya datasystem. Exempel på stora företag som vi skrev sådana kontrakt med var Ahlsell & Ågren – Sveriges då ledande VVS grossist – där Datasaab hade ett stort assistansåtagande för att utveckla deras nya system för order, lager och distribution. Systembolagets och Vin & Spritcentralens nya distributionssystem är ett annat exempel där Datasaab i hård konkurrens med IBM fick ett viktigt kontrakt beroende på sin branschkompetens. I några fall skrevs kontrakt på "turn key"-åtaganden för utveckling av kundanpassade

administrativa system, baserade på principer som utvecklats under många år hos Datasaab. Volvo BMs system för styrning av sitt på 70 talet nya och mycket moderna reservdelslager är ett sådant exempel. Två av Nordens ledande varv, Wärtsilä och Kockums, utnyttjade Datasaaabs standardsystem för lagerstyrning.

Av denna orsak kom Datasaab att bygga upp kompetens inom handel och distribution hos ett relativt stort antal människor. Datasaaabs "produkt" var kvalificerad assistans inom detta område.

Det fanns även andra branscher där Datasaab byggde upp kompetens, t. ex. resebyråer, sjukvård och producerande företag. Datasaab insåg alltså i ett tidigt skede vikten av att bli bra på företagens verksamhetsutveckling och inte enbart på att utveckla och bygga datorer.

Lagret hos Ahlsell & Ågren.



Datasaab insåg också tidigt behovet av att utveckla standardtillämpningar, dvs. system som enkelt kunde anpassas till den enskilda kundens behov och som inte varje gång behövde skraddarsys. Ett område som lämpade sig mycket bra för denna strategi var lagerstyrning och lageroptimering. Denna utveckling var också nödvändig för att Datasaab skulle kunna konkurrera med IBM och dess motsvarande tillämpningspaket Impact. Många vill nog göra gällande att Datasaab blev marknadsledande inom denna nisch.

För lageroptimeringen gällde det att realisera generella operationsanalytiska modeller och metoder till praktiskt fungerande systemfunktioner. Detta resulterade i systemet Lagom.

För styrning och optimering av transport- och ruttplanering utvecklades Lots (Leverans- och transportstyrning). Inom detta område lyckades Data-

saab ”ta hem” ett antal konsultjobb utan att samtidigt sälja en dator.

Lots

Lots var ett system för styrning av transportfunktionen hos sådana företag, som med lastbilar och fasta rutter distribuerar varor till fasta kunder, t. ex. grossister, slakterier, mejerier.

Fast rutt betyder att en viss typ av bil besöker ett antal kunder på en bestämd veckodag. Lots innehöll en operativ del, som skulle ingå i företagets löpande rutiner, och en simulator. Simulatordelen var ett slutet system avsett att användas för att utvärdera olika strategier. På den tiden fanns inga grafiska interface så utdata var i form av ett antal radskrivare-utskrifter.

För att köra Lots krävdes uppgifter om geografi och vägnät, transportvolym och fordonspark och efter bearbetningen fick man bl. a. rapporter om rutter med avstånd, körtider och vilka fordon som skulle användas, rapport över fordonsutnyttjande m. m.

Systemet innehöll flera sofistikerade optimeringsberäkningar t. ex. för optimering av vägval i ett vägnät, för beräkning av optimala rutter samt för tilldelning av fordon till rutter. Det arbetade hierarkiskt, först på kundnivå där kundens transportbehov beräknades, sedan på kundortsnivå (t. ex. en tätort med flera kunder) med mål att minimera behovet av antal besök. Slutligen skedde en beräkning på regionnivå, varvid rutterna till kundorterna skapades.

Utvecklingen av Lots

Beslutet att utveckla Lots föregicks av en marknadsundersökning vid vilken ett antal företag inom grossistbranschen fick besvara frågor om sitt intresse av ett ruttplaneringsystem. Själva utvecklingsarbetet inleddes med studier av diverse artiklar inom



Transportstyrning med Lots.

området optimeringsteknik för transportplanering. Även konkurrerande produkter studerades.

Programmeringen gjordes för D22 i en kombination av Cobol och Algol. Programdelarna för in- och utdatahantering programmerades i Cobol medan systemets matematiska beräkningsdelar skrevs i Algol. Beräkningsunderlag och beräkningsresultat överfördes mellan ett programs Coboldel och dess Algodel genom länkareor.

När en första version av Lots hade utvecklats gjordes en pilotinstallation av systemet hos grossistföretaget Manne Larsson i Linköping. De erfarenheter, som denna installation gav, återfördes till systemet och förbättrade den slutliga lösningen.

Under Saab Univac-epoken konverterades Lots till Sperrys 1100-miljö och i samband med detta skrevs Algol-delarna om i Cobol.

Bland kunderna märks Kooperativa förbundet i Sverige och Norge och Arméstaben (mobiliseringsplanering).

Lagom

Målet med Lagom var att göra ett system, som periodiskt skulle genomlöpa försäljningsstatistiken och göra nya beräkningar av prognoser, prognossäkerhet, beställningspunkter och orderkvantiteter. Dessa används i det administrativa inköpssystemet för att aktivera inköpsorder och rekommendera orderkvantiteter.

De faktorer som i grunden bestämmer orderkvantiteterna är prognos, prognossäkerhet, leveranstid och leveranssäkerhet samt servicegrad när det gäller beställningspunkt och pris, ordersärkostnad och lagerhållningsfaktor för orderkvantiteten. Det handlar om att månadsvis gå igenom alla artiklar i sortimentet och för alla olika lagerställen där artiklarna lagerförs, ofta många hundratusentals enheter. Den grundläggande målsättningen är att avlasta detta rutinarbete från inköparna, som därmed kan koncentrera sig på funktioner som kräver intelligens. Eftersom det är komplicerade beräkningar och stora volymer, var det inte ovanligt att man kunde sänka det kapital som var bundet i lager med mer än 30 %.

Det fanns också en simulator som använde Lagom-funktionerna och som kunde köras på inläst faktiskt material för att utvärdera konsekvenser av införande av lagerstyrning. Där kunde man t. ex. visa att lagernivån först går upp innan det stabiliseras på en lägre nivå, så att det inte blev en överraskning vid implementeringen. Det gjordes också simuleringar, t. ex. för att analysera behov av lagerutbyggnad.

För de operationsanalytiska modellerna prövades i utvecklingens början några alternativ. Det fanns främst två konkurrenter på marknaden: Scan från ICT och Impact från IBM.

Liksom Lagom byggde de på grundläggande idéer från "forskningsvärlden". I Scan användes en prognosmetod som hette Box Jenkin och i Impact användes "exponentiell utjämning".

I Lagom-utvecklingen prövades först Box Jenkin men metoden förkastades till förmån för exponentiell utjämning där läromästaren var J. G. Brown.

Det som framför allt skilde Lagom från konkurrentprodukterna var ansatsen att göra systemet självgående. Det innebar att det fanns funktioner i systemet som utlöstes vid olika typer av händelser från den operativa uppföljningen och detta redovisades för användaren, som därför inte behövde vidta åtgärder för att hålla systemet igång. De mest framträdande egenskaperna här var automatiskt val av prognosmodell (det fanns fem olika prognosmodeller för olika kombinationer av normal, trend och säsong).

Ännu i drift

Lagom utvecklades först i Algol-Genius. Första implementeringen var på Ahlsell & Ågren omkring 1970. De hade då tio olika lagerställen i landet. Hos denna kund kördes också en komplicerad samköpsmodell som i princip blev överspelad när realtidslösningar kom in i bilden.

Senare implementerades Lagom också på centrallagret för reservdelar på Saab-Ana i Nyköping. Där togs ett beslut att alla system skulle utvecklas och konverteras till Cobol och detta gjordes också för Lagom. Datasaab tog över denna version och fullföljde konverteringen till Cobol för standardsystem.

En del kundspecifika komplement har också gjorts genom åren. För Volvo BM gjordes t. ex. en stor komplettering för hantering av leveransplaner och för Scania i Södertälje utvecklades en särskild lågfrekvensmodell för reservdelar. En fördel med modellen var att ett möjligt värde var noll, dvs. modellen kunde rekommendera att inte lagerhålla.

När Saab Univac bildades (1975), så pågick inom Sperry Univac utvecklingen av tillämpningspaket, bl.a. ett system för handel och distribution som hette "Unidis". Sperry Univac hade ett lageroptimeringssystem som hette Aldos och det gjordes en utvärdering mellan Aldos och Lagom för Unidis. Valet blev Lagom och det medförde att Stig Lindqvist och Sven Arne Klaar från Saab Univac under ett par års tid arbetade vid Sperry Univacs utvecklingscenter i USA. Under den perioden integrerades Lagom i Unidis och dess DMS-databas, vilket gjorde att Lagom blev knutet till Unidis och därmed till Univac-datorerna.

1996 konverterades Lagom-modulerna till Unix. Sluttest gjordes våren 1997 och planerad start är hösten 1997.

Sammanfattningsvis har Lagom funnits eller finns i följande miljöer med i princip samma grundläggande funktionalitet: D22 Algol-Genius, D22 Cobol, Unisys OS1100 Cobol, Unisys A-serie Cobol och Unix MF-Cobol. Det har implementerats ihop med olika standardsystem och kundspecifika system och det är fortfarande i produktion nära 30 år efter den första implementeringen.



Birger Olsson föddes 1937 i Söderhamn där han tog studenten 1957. Efter ekonomiska studier i Stockholm och ADB-utbildning har Birger sedan tidigt 60-tal arbetat med alla utvecklings- och förvaltningsfaser inom IS/IT-området hos bl.a. L M Ericsson, Saab-Scania, Datasaab och Volvo.

Inom Datasaab var han utvecklingsansvarig för systempaketet för handel och distribution.

1973 tillträdde Birger som försäljningschef för segmentet industri-, handels- och distributionsföretag i Sverige och övriga Norden. Därefter blev Birger Olsson chef för avdelningen Affärssystem inom Datasabbs marknadssektor med marknads- och produktansvar för produktlinjerna D20/D22, D15/D16 samt system- och pakettjänster med marknadsföring i ett tiotal länder. Sedermera har Birger under sent 70-tal och 80-talet bl.a. varit chef för administrativ utveckling och ADB hos Saab-Scania, och Volvo BM. Birger Olsson tjänstgör i dag som IS/IT-chef inom Volvo Construction Equipment.

Fritiden ägnas åt familj, natur och sport i olika former.

De första ordena på D22

Sven Ingelsson

Den första augusti 1965 anställdes jag på försäljningsavdelningen som distriktschef för södra Sverige och Danmark, med uppgift att sälja datamaskiner. Jag blev utlovad ett halvt års utbildning i datalära, eftersom jag helt saknade sådan. Det började med att jag överlastades med handböcker och manualer, som behandlade såväl hård- som mjukvara. Dessutom fick jag konsultera arbetskolleger i obegränsad omfattning. En introduktionskurs i Algol-Genius följde. Den tidens ”korvstoppling” var väl inte den bästa utbildningen men skulle visa sig tillfyllest ur försäljningssynpunkt.

Jag kom till Datasaab mitt i ett generationsskifte. D21 var passé och D22 ännu på ritbordet. Någon ny order hade inte tecknats på bortåt två år. Ett antal offerter var utskickade men ingen accept hade inkommit. Man kan således säga att läget var ganska prekärt.

Befintliga D21-kunder i södra Sverige var Kockums varv i Malmö och länsstyrelserna i Kristianstad och Malmö. Kristianstad hade ännu inte fått sin installation och de övriga var inte omedelbart aktuella för modellbyte.

En datamaskin kostade på den tiden en anseelig summa och grep in i användarens rörelse på alla nivåer. Kunderna övervägde noga sina inköp och som ett genomsnitt i branschen räknade man med ca ett års försäljningsarbete för en anläggning av D22s format. Det gällde alltså att definiera ett antal ”prospects” (tilltänkta kunder), på vilka vi kunde koncentrera våra ansträngningar. Att sprida ut offerter på olika håll utan ork att följa upp dem hade varit meningslöst.

Kockums blev prospect nr 1 och ganska snart framtonade Malmö stad (inte länsstyrelsen) som nr 2. Senare visade Wärtsilä varv i Finland intresse

och södra distriktet utvidgades till att gälla även Finland. Det fanns ytterligare några tilltänkta kunder men de avböjde och behandlas inte här.

Kockums

Kockums hade en kraftfull D21a men det stod snart klart att man hade behov av större kapacitet. Varvet hade framgång och krävde effektiviseringar och kostnadsbesparingar. Ett alldeles speciellt förhållande förelåg på Kockums: fil. mag. Kai Holmgren hade där utvecklat ett stort system för konstruktion och beräkning av fartygsskrov, som kallades Styrbjörn. Detta såväl som Kock – för styrning av verktygsmaskiner – var programmerat i Algol-Genius. (Se Tema D21.)

Det kan därför synas uppenbart att Datasab skulle få affären men att Kockums en gång valt Datasab var en nagel i ögat på IBM, som absolut ville mota bort oss och offererade 360-40. Univac hade kraftfulla maskiner installerade på andra varv och både IBM och Univac erbjöd sig att skriva om Kockums program för sina maskiner.

För vår del gällde det att påvisa vinsten med kompatibiliteten mellan D21 och D22. Hur det var med den förstod jag aldrig riktigt – det gick i alla fall åt 400 magnetband för konvertering av program och data.

Fred Gärdsmo var administrativ chef och svarade för anskaffandet av en ny datamaskin. Hans kunskaper låg mera på det kommersiella planet, medan Holmgren svarade för fackkunskapen. Med mitt måttliga fackkunnande blev min roll närmast projektledarens eller dirigentens. Gärdsmo och jag hade otaliga sammanträffanden, mestadels på hans kontor, där han tyckte att arbetet blev effektivast. Jag bjöds ofta på lunch i personalmatsalen där en gammal barndomskamrat dök upp och sa: ”Jaså, du har börjat på Kockums”.

Vid flera sammanträden var någon kollega från Linköping med som behärskade ämnet för dagen – ofta framkallat av IBMs eller Univacs framstötter under mellantiden. Det kunde exempelvis gälla flytande räkning i hårdvara eller sorteringstekniken på band.

Vid väl avvägda tillfällen spelade vi så ut trumfkortet: sammanträffande med konstruktören och hjärnan bakom D22, Viggo Wentzel, med assistent Bernt Magnusson¹⁾. Det var alltid intressant att höra dessa personers inlägg och kunden var alltid imponerad och, om inte direkt, så ganska snart, invändningsfri. Sammanträdena var noga förberedda och planlagda. Samspelet mellan vår tekniska och kommersiella personal var en bidragande orsak till våra försäljningsframgångar.

Med offert och framför allt det sedermera presenterade kontraktsförslaget som bas vidtog så en ”knivkastning” mellan Gärdsmo och mig. Prestanda stöttes och blöttes och prestandaprov preciserades med snäva marginaler. Serviceåtaganden med krav på hög maskintillgänglighet kontrakterades.

Gärdsmo körde med sådana tjuvknep som att ringa Datasabchefen Gunnar Lindström direkt för att utverka rabatter eller förmåner och tyvärr var vår värderade chef ibland alltför medgörlig.

Kontraktet – ett femårigt hyresavtal – blev efter diverse ändringar klart för undertecknande. In i det sista sattes mina nerver på prov. Kockums VD hade lovat att signera en viss dag, vilket jag glatt meddelade Lindström. Emellertid kom en resa till Japan emellan och sedan blev det en resa till USA. Så där pågick det en tid, men i januari 1967 undertecknades äntligen kontraktet. Priset för anläggningen,

1) Magnusson var vid denna tid försäljningschef, redaktörens anmärkning.

som hade 32 kord, enhet för flytande räkning, 8 bandstationer, 2 skivminnen, kortläsare, kortstans, remsläsare, remsstans och radskrivare, var ca 4,5 Mkr.

Malmö stad

När det gällde Malmö stad blev försäljningsuppläggget delvis annorlunda. Här fanns ju ingen tidigare D21a, inte ens en datamaskin. Datachefen Nils Dahlberg, som var en skicklig och välmeriterad fackman, var nytillträdd. Det var han som skulle bestämva valet av maskin.

Drätselkontoret var den köpande instansen och dess chef var Harry Jälmy. Formellt skulle stadsfullmäktige besluta om inköpet. Dahlberg var som sagt en kunnig man, som själv ville tränga sig in i och förstå alla detaljer. Det gavs därför många tillfällen till den typ av sammanträden, som tidigare nämnts, med Wentzel och Magnusson som medverkande. Han gillade dessa möten framför de mera ytliga försäljningsframträdanden som IBM bjöd på. För att matcha de flotta studiebesök, som IBM ordnade runt om i världen, åkte vi till Linköping med olika konstellationer av fackfolk och politiker. Våra underjordiska verkstäder och monteringshallen för flygplan visades och gav belägg för ett högt tekniskt kunnande inom vår koncern.

Politikerna spelade naturligtvis en stor roll. Jag blev tidigt introducerad hos kommunfullmäktiges ordförande Arne Lundberg och andra ledande kommunpolitiker och detta skulle visa sig vara positivt. Jag försökte visa mig så mycket som möjligt i stads- huset utan att irritera. Det gick att betala sina el- och vattenräkningar kontant på drätselkontoret och det utnyttjade jag ibland. Alltid träffade jag någon bekant i korridoren, som jag kunde diskutera med. Till slut gick det så långt, att alla i stadshuset – berörda personer eller ej – betraktade mig som dataleverantören från Saab. Jag kunde t. ex. träffa folk från

kommunen på stan, som sa: ”Jag har hört att vi ska köpa en datamaskin från Saab”.

Vårt utmärta programspråk Algol-Genius fick förtroende hos Dahlberg, och de sände ett par man på introduktionskurs för att de skulle lämna sina omdömen. Det föll väl ut. Kompilatorer och operativsystem intresserade honom mycket.

Hårdvaruprestanda jämfördes med IBMs och där stod vi oss gott. Kommunen hade behov av många olika administrativa körningar; debiteringar i de olika kommunala verken var volymkörningar med relativt okomplicerad databehandling. Rådgivning och hjälp med att bygga datahallen var också en insats.

Den dag som inköpet – det blev ett köp – skulle beslutas i fullmäktige, satt jag som åhörare tillsammans med Dahlberg. Arne Lundberg höll en liten framställning om lämpligheten att köpa en Saab-maskin med si och så stort minne, bandstationer m. m. och yrkade på fullmäktiges bifall. Det blev bifall och Dahlberg gratulerade mig därefter till affären. Fullmäktige råkade besluta om inköp av en Saab datamaskin för 5 Mkr, vilket alls inte var avsikten. Man skulle bara bevilja anslag för inköp av datamaskin. Det blev lite plockande hit och dit för att få ihop en konstellation för 5 Mkr.

Affären var betydelsefull för oss då den kunde leda till ytterligare affärer inom kommunsektorn där Dahlberg hade goda kontakter. Malmö stad har ett eget sjukhus, numera universitets-dito. Databehandling inom denna sektor var i sin linda. Vissa mindre system var på försöksstadiet men intresset var stort. Dahlberg hade en del idéer om detta. Jag blev involverad och det medförde naturliga kontakter med landstinget i Lund. Kulmen nåddes när Datasaab arrangerade ett endags symposium i sjukhusets aula med föredragshållare av olika katego-

rier. Många kända medicinprofessorer fanns med – någon ända upppe från Umeå.

Resultatet blev att vi inrättade en arbetsgrupp på fem man, tre från kommunen och två från Datasaab, som skulle arbeta fram system. Lokaler tillhandahölls på sjukhuset. Sjukhusets styresman Göran Willert kom en dag till mig med hela famnen full av byggnadsritningar och sa: ”Vi ska nu starta bygget av Långa Raden (en tillbyggnad av sjukhuset) och här har du ritningarna så att du redan från början kan lägga in de ledningar som ni behöver för data-maskinen”.

Man kan ju knappt tänka sig ett mera gynnsamt läge för oss. Det schabblades emellertid bort av vår systemavdelning, som inte kunde samarbeta med Dahlberg, utan försökte mästra honom. Samarbetet avbröts efter en kort tid.

Wärtsilä

Under 1966 blev även de båda Wärtsilävarven i Finland intresserade av databehandling och vi fick en förfrågan. Raskt utökades som sagt det södra distriktet till att omfatta även Finland. Detta hängde samman med att Kockums låg långt framme inom området och hade de speciella varvssystemen Styrbjörn och Kock.

Gärdsmo hade intresse av att sälja systemen till Wärtsilä, och ett samarbete inleddes mellan oss. Ambitionen var att sälja systemen med vidhängande maskin eller en D22a med vidhängande system, beroende på från vilken sida man ville se det. Vi gjorde ett par gemensamma resor till Finland och Wärtsilä-representanter besökte Malmö. I övrigt medverkade Lennart Claesson från systemsidan vid flera möten i Finland och gjorde med sitt goda kunnande en betydande insats för framgången.

I skarp konkurrens med IBM lyckades vi ta hem spelet.

Wärtsilä fäste stor vikt vid våra programspråk för allmän verktygsmaskinstyrning (Formela och Adapt) samt att vi erbjöd assistans av erfarna och kvalificerade systemplanerare vid igångsättning och uppbyggnad av systemen. Detta systemarbete skulle gälla en tvåårsperiod. Wärtsilä hade varv både i Åbo och Helsingfors och en för oss intressant intern strid uppstod om var anläggningen skulle placeras. Vi löste detta på ett elegant sätt. Den kontrakterade D22an placerades i Åbo och dessutom placerade vi en mindre D21a i Helsingfors. Kompatibilitet dem emellan garanterades beträffande rena Algol- och Algol-Genius-program.

Hyreskontraktet på D22 tecknades i januari 1967.

Det är med glädje och viss stolthet som vi kan konstatera att samtliga här nämnda anläggningar fungerade till kundernas belåtenhet, vilket bekräftas av att de efter hand utökades och att hyresavtalen förlängdes.



Sven Ingelsson är född i Eslöv 1927. Efter studentexamen i Eslöv och en ettårig kurs vid handelsgymnasiet i Malmö arbetade han några år på bank och som kamrer i industrin. Därefter studerade han till ekonom vid Handelshögskolan i Göteborg. Han återgick sedan till bankverksamhet och arbetade med marknadsstrategiska och organisatoriska utredningar på Skandinaviska Bankens huvudkontor i Göteborg. En önskan om direkt försäljningserfarenhet ledde 1960 till en anställning som försäljningschef för region syd hos dåvarande Ragnar Berg AB. En uppgradering från kontorsmaskiner till datamaskiner skedde 1965, då Sven fick den i artikeln beskrivna befattningen hos Datasaab. Denna varade till 1971, då Sven fick tjänsten som försäljningschef för Philips Data Systems i Stockholm. Sedan deras datasatsning misslyckats, återgick Sven till bankverksamhet och blev marknadsdirektör i PK-bankens båda finansbolag för factoring och leasing. Sedermera återvände han till Malmö som regionchef. Fritiden ägnar Sven åt sportskytte, tennis och trädgårdsodling.

Datasaabs fortsatta Öststatshandel

Bengt Åsenius ¹⁾

Klas Küntzel har i Tema D21 beskrivit hur den Sovjetstyrda invasionen år 1968 drabbade våra existerande och tilltänkta datorkunder, affärsbekanta, vänner och den egna personalen i Tjeckoslovakien. Invasionen drabbade den icke rätttroga delen av folket, dvs. majoriteten, på ett sätt som vi utlänningar initialt inte fullt ut insåg konsekvenserna av. Brustna förhoppningar om en gryende frihet, en återkommande vanmakt, ett liv med fortsatt "storebror"-kontroll och bestraffning var den vardag som mötte oss i våra kontakter med människorna runt omkring oss. Ett bittert slut på den s. k. Pragvåren.

Denna nya situation präglade vår verksamhet i Tjeckoslovakien under resten av vår aktiva försäljningstid i form av begränsningar, fördröjningar och politiserat beslutsfattande hos de i beslutsprocessen

involverade instanserna. Därmed inte sagt att människorna vi jobbade tillsammans med stannade kvar i ett svårmodslignande tillstånd. Varje tjeckoslovak syntes vara väl förtrogen med den tappre soldaten Svejks bravader och känsla för hur man bör hantera Överheten i olika situationer. Eftersom vår personal inte var sen att anamma livsstilen i umgänget med ortsbefolkningen, så betraktades vi svenskar som pålitliga vänner, vilket också återspeglades i affärskontakterna med kunder och utrikeshandelsorganisationer.

Utifrån denna relationsorienterade situation fortsatte vår bearbetning av den tjeckoslovakiska och senare den ungerska marknaden i syfte att på dessa marknader introducera efterföljaren till D21, Datasaab D22. På utställningen Incomex 70 uppvisades D22 i Prag inför en mycket internationell Öststatspublik. Algol-Genius, som till fullo uppskattats av våra D21-kunder, syntes tilltala både existerande och potentiella användare än mer i D22 miljö.

1) med god hjälp från Arne Wingqvist och Bengt Jonsson.

Eftersom kunderna oftast själva – med utmärkt assistans av Datasaaabs lokalt placerade personal – utvecklade sina egna applikationsprogram, var tillgången till Algol-Genius en stor fördel som rönt berättigad uppskattning bland användarna. Ganska omfattande utbildning i Sverige kompletterade kundernas redan goda datorkunnande och gav möjlighet för dessa att utveckla och ta i drift egna applikationer som, i en del fall, var att betrakta som statshemligheter och i andra fall tillkomna i gemytligt dygnet-runt-samarbete med våra experter. (Flera av Datasaaabs medarbetare återvände till Sverige som f. d. ungarlar. Om detta fenomen hade med applikationsframtagning att göra är ej känt, men misstanke finns.)

Man kan nog utan vidare påstå, att den teknik- och användningsorienterade bearbetningen av potentiella kunder i ett flertal fall inte hade givit ett så positivt resultat om den inte kompletterats med de unika förtroendeskapande insatser, som gjordes av vår marknadsplacerade personal.

Att inte enbart besöka marknaden utan dessutom leva tillsammans med kunderna under likvärdiga förhållanden som kundernas egna, skapade en image och goodwill, som inte ens ”Marknadsdominanten” insåg betydelsen av.

Kanske var det redan då, som den nu trendiga ”affärs- och produktpositionering genom relationskapande insatser mellan kund och leverantör” initierades. I så fall är det ännu ett område där Datasaaab var föregångare.

Med denna bakgrund känns det angeläget att låta detta avsnitt få tonvikt på episoder och händelser, som inträffade i både försäljnings- och eftermarknadsskedet med vidhängande aktiviteter i form av t. ex. kundbesök i Sverige, kompensationsaffärer,

exportlicensärenden och framför allt Datasaaabpersonalens besök och arbete i Öststatsländerna.

I full frihet

Ett stort antal Datasaaabare hade under en 25-års period förmånen av att en eller flera gånger besöka de Öststatsmarknader vi bearbetade. Olika kategorier Datasaaabare med olika bakgrund och erfarenheter av tjänsteresor över huvud taget passerade revy inför våra kunder, ministerier och utrikeshandelsorganisationer.

Den största uppskattningen rönt Datasaaabpersonalen när den på ett korrekt och affärsmässigt sätt ”framförde sig själv i full frihet”. Visst går det att delta i ett cocktailparty utan slips och kavaj samt att på kyparens fråga om vilken aperitif som önskas, beställa ett äpple. Och dessutom få ett äpple serverat.

Det fanns dock tillfällen, då cheferna Jan Bäckström och Klas Küntzel hade anledning att agera mot alltför kulturavvikande beteenden. Trätofflor som fotbeklädnad vid möte med kunder var t. ex. inte särskilt populärt. Någon gräns för svenskheten i främmande land måste ju finnas. När bäraren av tofflorna, iklädd två dagars skäggstubb, jeans, T-shirt och bagage liknande 20-talets ”fiollådor” i Chicago, började argumentera med en svensk tulltjänsteman om klädernas och uppträdandets betydelse för frågan om vem som skulle kontrolleras, så fanns det all anledning att påpeka, att det fanns andra gränser än de geografiska.

Ytterligare en person som var verksam i Tjeckoslovakien, nämligen Fru Ambassadör Agda Rössel, kunde konsten att framföra sig själv i full frihet. Denna mycket charmerande representant för Sverige bistod oss i flera affärsdiskussioner, i vilka ministerar och företagsledare imponerades av Fru Rössel, hennes utmärkta kunskaper om vår svenska industri

och hennes förmåga att få de potentiella kunderna att inse, att ”köpa svenskt” skulle vara ett utmärkt beslut.

Tjeckoslovakien

Öststatsbearbetningen startade i Tjeckoslovakien, även med avseende på D22-system.

TST (central trust för verktygsmaskinindustrin) med tidigare erfarenhet av D21 beslutade i slutet av 60-talet att utöka sin datorkapacitet och valde i hård konkurrens med IBM en D22-anläggning för installation i centrala Prag. Förutom de redan etablerade utbildningsbesöken i Sverige, applikationsframtagning hos kunden och ännu fler kompensationsaffärer, så innebar ordern att ytterligare ett antal Datasaabare fick vidga sina vyer i ny och främmande miljö. Vi kunde, förutom med vår vanliga assistansgivning, serva kunden med både en tjeckisktalande systemexpert och en tjeckisktalande sekreterare, nämligen Ivo Bartonek, som från denna tidpunkt arbetade hos oss i Linköping, och allt-i-allon Inger Hesoun, som tjänstgjorde på Prag-kontoret såväl som i Linköping.

CZGP (plast- och gummitrusten i dåvarande Gottwaldov, idag Zlin) blev vår nästa D22-kund. Datorinstallationen skedde 1971 i företagets bildäcksfabrik. I trustens administrationsbyggnad ett antal kilometer från fabriken sattes D5/30 upp som datastation, avsedd att kommunicera med centraldatorn i fabriken. En på den tiden i Tjeckoslovakien ganska så oprövad kommunikationsteknik, som efter förbudandet av telefonistinhopp på ”linjen” visade sig fungera bra.

Som ny kund krävde CZGP som alltid utbildning och assistans. Ett antal servicetekniker utbildades i Sverige. Någon på vår utbildningsavdelning tyckte, att kravet på utbildning gick för långt och kände sig tvungen att påpeka för eleverna att utbildningen

syftade till att underhålla datorerna – ej att konstruera desamma. TST, som redan skaffat sig god erfarenhet av D22, bistod CZGP med assistans liksom Arne Wingqvist, som hade det stora nöjet att ta fram en ytterst komplicerad modell för beräkning och optimering av vattenavledande mönster på bildäck.

Sjukhuset i Benesov, beläget några mil utanför Prag, skulle i mitten av 70-talet moderniseras och förses med datorer och annan sjukvårdsorienterad utrustning för bl. a. patientövervakning. Efter många och långa förhandlingar med flera ministerier och med sjukhuspersonal avtalades att Datasaab skulle leverera ett komplett datorsystem innehållande en D23 och ett antal D5/30 samt främmande utrustning i både hård- och mjukvara. Kunden insisterade på att just D23 skulle ingå i systemkonfigurationen trots att det ur applikationssynpunkt ej erfordrades. Den nya teknik som D23 då representerade, var åtråvärd för dåvarande öststatssamarbetsorganet Comecon, vars uppgift bl. a. var att införskaffa teknologi från väst. Västländerna, i huvudsak representerade av NATO, hade sitt samarbetsorgan Comcom, vars uppgift var att förhindra avancerad teknologiexport till Öststatsländer. På grund härav krävdes speciellt exporttillstånd från USA för leverans till Tjeckoslovakien.

Vid förhandling härom med de amerikanska myndigheterna (bl. a. Pentagon) gjordes klart att ett sjukhus med ett antal sängar i vilka patienter ligger med olika sorters sjukdomstyper ur strategisk och datormässig applikationssynpunkt lika gärna kunde vara en krigsbataljon med stridsvagnar och soldater utrustade med olika sorters vapen och geografiskt grupperade för bästa effektivitet. Därmed stod det klart, att någon exportlicens ej skulle erhållas, vilket gagnade Datasaab i och med att beslut fattats att tunga linjen skulle läggas ned. D23-datorn i avtalet annullerades. Kunden löste detta problem på annat

sätt utan vår medverkan. En speciell projektorganisation jobbade något år tillsammans med tjeckisk personal innan det kompletta systemet kunde tagas i drift.

Eftersom Datsaab formellt hade ansökt om exporttillstånd av D23, krävdes att ansökan återtogs. Undertecknad hade det tvivelaktiga nöjet att inför Pentagonpersonal försöka klargöra att den då toppmoderna D23 datorn skulle läggas ned i och med att Datsaabs inriktning i fortsättningen skulle vara minidatorer.

Ett för amerikanerna mera lögnaktigt budskap, direkt framfört utan rodnad på kinderna, blev för mycket för de närvarande. Fler och fler stjärnprydda "generaler" samlades för att genom personlig påverkan få mig att bekräfta att konceptet och konstruktionen D23 skulle säljas eller redan hade sålts till någon annan – underförstått till Ryssland.

Så var ju ej fallet, men Pentagons bedömning av D23:s modernitet och kapacitet gjorde att mina bedyranden att nedlagt var detsamma som begravt för all framtid ej togs på allvar. Trots detta fick jag lämna "femhörningen" som en fri man med en god erfarenhet rikare. Förhoppningsvis blev "generalerna" med tiden övertygade om att ingen D23-know-how såldes till otillåtna köpare.

Ungern

Verksamheten i Ungern startade 1972 med ett symposium i Budapest. Datsaab hade något tidigare upprättat ett dotterbolag i Wien, dit den i Prag placerade personalen organisatoriskt överfördes och där ledningen för verksamheten – Jan Bäckström och Klas Küntzel – redan fanns. För Kjell Heidefors, Arne Wingqvist och Rolf Eriksson blev det i varje fall initialt inte så många nätter i Wien. Tante Rosa i Budapest hade lyckats motstå myndigheternas konfiskatoriska attacker och hade rum i en stor villa till uthyrning. Villan vaktades väl av en gammal, skabbig och förmodligen tandlös jycke. Här bodde ett antal Datsaabare under vår aktiva tid i

Ungern. Ett mera behagligt boende än vad hotelllivet innebar.

För placering på Wien-kontoret anställdes Peter Schiffler, som med otaliga resor mellan de två huvudstäderna hann nöta ut flera Saab-bilar. Peter talade ungerska flytande och bidrog härmed till att sälja in Datsaab i kretsar, i vilka vi annars ej hade kunnat sprida vårt budskap och göra oss förstådda.

Kunderna i Ungern i likhet med i Tjeckoslovakien krävde mycket utbildning i Sverige, men vår marknadsplacerade personal inklusive hustrur och blivande hustrur hade efter erhållna erfarenheter i grannlandet större möjligheter att själva assistera kunderna med både utbildning och applikationsframtagning.

Även i Ungern var kompensationsaffärer en förutsättning för att få sälja. Valutabristen var påtaglig även i detta land. I samarbete med annan svensk industri lyckades vi lösa detta problem utan alltför stora insatser, vilket inte alla företag klarade av. En kompensationsaffärsexpert från ett annat svenskt företag beklagade sig en gång över de snabba modeväxlingarna i Sverige. Anledningen härtill var, enligt dennes egen utsago, att han hade minst två svenska årsförbrukningar av slipsar från Öststaterna på lager. Problemet löstes förmodligen genom att knyta upp återförsäljare.

Kunderna i Ungern representerade olika verksamhetsgrenar. Den första datorinstallationen skulle ske hos grossistföretaget *Ferroglobus*. Stor press sattes på våra experter genom att den inköpta D220-datorn, senare ombyggd¹ till D22, en viss angiven dag skulle ersätta en befintlig konkurrentmaskin.

Ett antal administrativa system skulle programmeras och testas, ett jättejobb att få klart i tid. Detta lyckades, trots svårigheten att bryta inkörda vanor

¹ Byte av ett kretskort, redaktörens anmärkning.

hos företagets städpersonal, som efter slutat jobb fram på nattkröken av gammal vana testade om huvudströmbrytaren fungerade. Denna dam – jag hörde även andra benämningar på henne – funderar nog fortfarande på vad upphetsade svenskar hade att säga henne mitt i natten, vid upprepade tillfällen och på svenska.

Vegytek var en annan kund i grossistbranchen, verksam inom kemikalieområdet. Även hos denne var det fråga om framtagning av datorapplikationer för administrativa system att köra på den D22, som skulle installerats 1974. Vid den här tidpunkten skedde en omfördelning av resurser inom Datasaab. Minidatorsidan krävde mer och mer resurser, vilka till stor del hämtades från ”tunga linjen”. Konsekvensen härav för Öststatsverksamheten och vår lokala personal blev än mera jobb i egen regi.

Kögav – dataavdelningen inom ministeriet för lätt industri – tecknade avtal med oss på en D223 och en D5/20 som datastation. Installation skedde under år 1975 efter sedvanlig utbildning i Sverige. Under utbildningstiden fick eleverna ett reducerat traktamente i svenska kronor. Dessa pengar försökte man givetvis få att räcka till så många inköp som möjligt av de kapitalvaror, som ej kunde köpas i Ungern, t. ex. stereoutrustning. Ett sätt att få mera pengar över till inköp praktiserade en av kundens tekniker genom att ta med sig mat från Ungern för hela vistelsen hos oss. Tydligt hade reskosten inte enbart bestått av mat. Bengt Jonsson fick ett nattligt samtal från en uppretad tullare i Norrköping, som påstod att en något dragen ungrare som skulle till Datasaab slängde ägg och salami runt omkring sig i och med att han förbjöds införa vissa färskvaror i landet. Jonsson klarade givetvis av denna incident, liksom många andra, utan krav på ersättning för åverkan på statlig egendom. Teknikern överlevde vistelsen här och lyckades under många år sköta datorn, som mestadels användes för servicebyrå-

körningar, så att synnerligen höga tillförlitlighets-siffror kunde uppvisas.

Den sista D223-installationen gjordes 1976 hos *Budaprint*. Företaget var verksam inom den ungerska pappersindustrin. Hos tillhörande trust installerades en D5/30 som datastation kopplad till huvud-datorn. Återigen skedde en kraftinsats av i första hand vår marknadsplacerade personal, som med eget personligt engagemang gjorde Datasaab till en tillförlitlig leverantör av kvalificerad datorutrustning, väl lämpad för de tillämpningar kunden ville automatisera och vidareutveckla.

I både Tjeckoslovakien och Ungern installerades autonoma D5-system hos ett antal kunder. Härom skall egentligen ej ordas i denna bok. Dock kan ej *Gruvtrusten i Tatabanya* förbigås. Datachefen dr Laszlo Duffek, en gång fotbollsspelare i det tidigare storlaget Honved, var kanske den man i Ungern, som lyckades komma över mest investeringspengar till sin dator, ett D5/30-system. Detta system var förmodligen det mest bestyckade av alla Datasaab D5or. Dessutom marknadsfördes våra minidatorer i Sovjetunionen av Datasaab-Valmet.

I drift till in på 90-talet

Samtliga Datasaab-datorer i öst användes under en 15-årsperiod. Några kunder körde anläggningarna ännu längre, in på 90-talet. Hur kunde detta möjliggöras? För det första rådde, på grund av begränsad tillgång till valuta, helt andra kriterier i Öststaterna vad gällde ekonomisk livslängd än i väst. Här var det nödvändigt att hålla liv i datorerna så länge som möjligt. För det andra hade Datasaab-produkterna en inbyggd kvalitet med långtidsverkan, så även kundernas personal och den utbildning och assistans, som normalt ingick i köpen.

Det fanns servicetekniker, som satte en ära i att ständigt kunna visa att ”hans” Datasaab-dator alltid

fungerade, medan den öststatsbyggda anläggningen i rummet intill stod stilla för service. För Datasaaabs lokala hårdvaruassistans svarade Rolf Eriksson och på slutet även Helge Pettersson, två finländare vars insatser betydde mycket för den goda driftsstatistik datorerna uppvisade.

Det som ändå i högsta grad bidrog till den långa användningstiden var Bengt Jonssons reservdelsförsäljning, som fortsatte trots att "tunga linjens" officiella verksamhet avslutats, företaget Datasaaab avvecklats och nya ägare passerat revy. Att han så sent som år 1990 lyckades få tag på reservdelar att leverera är en prestation, för vilken kunderna visade stor uppskattning. In i det sista – en relationsskapande insats.

Kompensationsaffärer

Utöver vad som ovan redan nämnts om kompensationsaffärer rent generellt kan jag inte avstå från att redogöra för vissa speciella händelser. För 25–30 år sedan hade inte öststatsprodukter något gott rykte i västländer. Kvaliteten ansågs vara undermålig. Saabs bilsida hade tidigare i samband med bilförsäljning i Tjeckoslovakien importerat vissa produkter, som givit företaget Saab en negativ inställning till att över huvud taget avtala om något kompensations- och tagande.

I CZGP-affären föreföll det för oss Datasaaabare ganska naturligt, att bildivisionen skulle kunna köpa bildäck för fabriksmontering i Trollhättan. Inte ett enda däck från CZGP blev monterat där, vilket innebar att vi själva ordnade försäljning i Sverige via distributör, som än i dag säljer CZGP-däck på den svenska marknaden.

Komplementköp gjordes även av andra plast- och gummiprodukter, t. ex. tält, gummimadrasser inklusive pumpar, och gummikanoter. Enligt säljaren tillhandahöll han världens mest avancerade gummi-

madrass – den enda med inbyggd automatisk väckning. Efter ca 6 timmar var luften slut och automatisk väckning skedde medelst annan ömhet än hus-truns.

Kompensationsaffärer var ett pikant inslag i vardagen, även om det inte alltid betraktades som rums-rent att ägna sig däråt och ej heller särskilt lönsamt.

Vi var vänner

När nu 1997, ca 15 år efter det att Datasaaab upphört att finnas som företag, de "gamla Datasaaabarna" i regi av Datasaaabs Vänner eller på annat sätt träffas för att "dra historier" och minnas när vi kämpade tillsammans under ledning av i första hand "Mr Datasaaab" – Viggo Wentzel – då är ett återkommande tema personalens upplevelser i de Öststater vi bearbetade. Kanske inte så konstigt i och för sig, eftersom de flesta av oss endast hade utlandserfarenhet av de nordiska länderna.

Det dröjde inte alltför länge innan vi upptäckte att bakom den officiella kommunistiska fasaden fanns människor som för egen del inget högre önskade än att få ta del av vår västerländska kultur och våra möjligheter att i arbete och på fritid fritt kunna få utveckla oss själva. Genom kommunikation och besök i Sverige kom en "islossning" igång. Därefter var vi inte längre enbart säljare respektive köpare. Vi var vänner. Att så blev fallet är ett av Datasaaab-personalens uppnått, icke mätbart resultat, som kunde åstadkommas genom en arbetsmässig intresse-gemenskap och en privat relationsuppbyggnad, vilken i en del fall slutade med svensk-tjeckoslovakiska äktenskap och än i dag med fortsatta kontakter med en hel del av de personer vi lärde känna i vår yrkesutövning.

Datasaaabs vänner existerar inte enbart i vår förening i Sverige.



Bengt Åsenius är född 1936 på Öland där fadern arrenderade Otteby Kungsgård. Efter ingenjörsexamen började han sin yrkesverksamhet på Luxor i Motala. Efter några år där flyttade han 1961 till Saab i Linköping och deltog i Simulatorcentralens uppbyggnad av Viggens första apparatiserade kabin, till vilken den av Datasaab framtagna numeriska styrkalkylatorn (NSK) anslöts.

Efter avslutade högre företagsekonomiska studier lockade Datasaabs exportsatsningar och speciellt den då nyligen startade Öststatsbearbetningen.

Den Linköpingsplacerade grupp, som Bengt svarade för, fick avsluta försäljningaktiviteterna i Öststaterna i samband med att Ericsson tog över Datasaab.

Efter 20 år som Datasaabare-Ericssonare återvände Bengt 1986 till Saabs civila flygplansorganisation, i vilken han sedan dess ägnar sig åt inköpsverksamhet.

Bengts nuvarande fritidsintressen är golf och barnbarn.

Oslo Kommune

– succé och fiasko

Gösta Fredin

”Hej, det är Rolf. Nu ska du höra. Oslo kommune ska köpa ett nytt centralanleg. Datasaab ska ha den kontrakten”.

Så lät det i min telefon i maj 1972. Det var Rolf Schröder som ringde, nyanställd säljare hos Datasaab Norge AS. Då ingen expert på D22-D23, men fylld av (vilda) idéer. Jag var ganska nyanställd som pre-saleansvarig på försäljningsavdelningen i Linköping. Nu startade ett intensivt norskt-svenskt samarbete med en enda målsättning: Oslo kommun skulle bli stordatorkund till Datasaab.

Oslo kommun var en av Norges äldsta och största IBM-kunder med 360/25-, 360/30- och 1130-datorer. Alltså ett ”säkert” kort för Big Blue. Men utvecklingen skulle visa något annat.

Man bjöd in sex leverantörer att offerera tre datorsystem. Till Oslo kommuns centrala EDB-avdel-

ning, till Oslo lysverker och till Oslo spårvejer. Förutom själva offerten skulle demonstrationer och benchmark-tester på offererade maskiner genomföras. Leverantörerna var Datasaab, CDC, Honeywell-Bull, IBM, NCR och Univac. Alla utom NCR kom in med offert. Tester på offererade datorer genomfördes hos alla leverantörer utom hos Datasaab, som bara hade D23 ”på skrivbordet”. Utvärderingsarbetet pågick i tio månader. ”Den lengste vurderingsprosess i norsk EDB-historie”, skrev Kapital i augusti 1973. Till de flestas stora förvåning valdes Datasaab som leverantör, inte IBM. ”Gunstig pris og kvalitetsmessig høyverdige produkter” var avgörande faktorer, enligt vad kommunens EDB-chef Arne Larsen uppgav till pressen.

Avtalet med Oslo kommun undertecknades den 25 juni 1973 och innehöll en D23, en D22 och tre D5/30, ett stort konverteringsarbete av befintliga IBM-program samt utbildning av all EDB-perso-



Middagsgäster på Dronningen i Oslo. Från vänster kommunens EDB-sjef Arne Larsen, regenskapsdirektør Jens Helge Abelsen, Saab-Scania VD Curt Mileikowsky, finansrådmann Bernt H. Lund och Datasaab-chefen Viggo Wentzel.

nal. Allt detta för ca 16 miljoner kronor och ca 80 000 kr per månad för programvara och underhåll.

Lätt segerrusiga avåt vi en finare avtalsmiddag på Dronningen i Oslo med bl. a. finansrådmann Lundh, regenskapsdirektør Jens Helge Abelsen och EDB-sjef Arne Larsen. Saab-Scania VD, Curt Mileikowsky, var värd. Vi fick vänta ett par timmar extra på hans ankomst, eftersom planet var försenat. Men när han kom, tog han över "föreställningen" helt. Han hade under färden till Oslo hunnit läsa på Norges geografi, så att han slog norrmännen på fingrarna. När middagen var klar och klockan började närma sig midnatt frågade Arne Curt lite för-synt. "När går ditt plan tillbaka?" Mileikowsky replikerade snabbt: "Det går när jag kommer".

Hur blev det möjligt?

Hur kunde Datasaab ta denna affär? Går vi ca ett år tillbaka, så beslöt försäljningsledningen i Linköping och Oslo efter intensiva övertalningsomgångar från Rolf och mig att vi skulle "köra", trots att alla odds talade mot Datasaab. En diger offertför-

frågan kopierades i 12 exemplar och delades ut till experterna inom de olika områdena: mjukdator, teoretiska skrivbordssimuleringar, OS22/23M, OS22/23DB, konvertering av IBM-program, utbildning etc. etc.

Parallellt med offertarbetet gällde det att sälja in Datasaab och Saab-Scania på Oslo kommun. Ganska snart begärde vi att få ett "frågemöte" med kommunen. Det gick bra och visade sig sedan bli det första av 36 möten under den närmast tiomånersperioden. Vi träffade då bl. a. EDB-chefen Arne Larsen, Finsta från Lysverket och Mitsem från Sporvejen. Arne som var en "go' farbror" i medelåldern framstod snart som den tunga rekommenderaren. Honom gällde det alltså att få på vår sida. För min del skulle det bli många timmar tillsammans med Arne. Att jag var "presale-kille" visade sig vara viktigt. Arne hyste en stor skepsis mot säljare (läs IBM-säljare): "Dom snackar mest, kan sällan svara på frågor och skall alltid bjuda på ställets dyraste vin".

Ganska snart insåg vår ledning att en storaffär var på gång och att den drevs av en systemkille och en nyanställd norsk säljare. Nu behövdes förstärkning, någon som hade varit med i ”det kalla vattnet” förut. Hans-Erik Wiberg, försäljningsansvarig för kommuner, landsting och sjukhus, kopplades in. Jag började alltså få sällskap i mitt resande till Oslo. Eftersom vi nu var två som reste, kunde vi ibland utnyttja Saabs privatplan, ett litet enmotorigt plan som skakade nästan fortare än det tog sig fram. Men det var trots allt snabbare än att åka bil. Vid ett tillfälle på ca 3 000 meters höjd, när vi var omgivna av stora svarta moln, lät det plötsligt som om 1 000 kulsprutor besköt oss och vi var säkra på att det mesta, inklusive kommunaffären, skulle gå åt skogen. Men det var ”bara” en hagelskur och vi kom fram även den gången.

Eftersom resorna ofta gjordes med mycket kort varsel var hotellrum ett stort problem. Jag tror vi testade allt vad Oslo då hade i hotellväg, inklusive bröllopssviten på Holmenkollens hotell. Många krogar och nattklubbar blev också besökta. Det fanns många på kommunen som gärna föreslog ”kvällsarbetsmöten”. Dessa möten skapade ju goda relationer och medverkade (naturligtvis) till att förtroendet för Datasaab ökade.

Tro kan försätta berg

Offertarbetet framskred och efter ett par månader hade vi svar på allt som kommunen frågade efter. Många kvällsövningar och mycket skrivbordssimulerande låg då bakom. Många, ej direkt inblandade, gav oss pikar om ljusblåhet. Men vi framhärdade i vår tro. Min chef, Ulf Hytting, påminde oss om att ”tro kan förflytta berg”, och det visade sig ju vara sant.

Vid offertpresentationen i Oslo i juni 1973, med en hel deputation från Linköping närvarande, beskrev vi med många tekniska termer, maximala

kanal- och minnesbelastningar, CPU-cykler m. m. hur mycket effektivare D23 var jämfört med D22. Tre definierade jobbströmmar från D22 skulle gå 2,88 gånger fortare i D23. Det lovade vi. Vi berättade hur duktiga vi var på att konvertera ”gamla” IBM-program som autokoder, SPS och Fortran. Och det vi inte kunde, det kunde IDK, ett konsultföretag i Göteborg som vi hade samarbetsavtal med. Vi hade duktiga projektledare att leda hela konverteringen och en stor utbildningsavdelning som i Rimfors skulle ta hand om all EDB-personal från de tre kommunala enheterna.

Nu startade Oslo kommuns stora utvärderingsarbete. Fem offerter skulle ”normaliseras”, kompletterande frågor ställas och så skulle man delta i fyra leverantörers demonstrationer och prestandatester på offererade datorsystem. Datasaaabs ”prestandatest” var ju redan klar (på skrivbordet). Efter testkörning i D22 gjorde vi mycket sofistikerade omräkningar till D23-prestanda. De rapporter jag under hand fick från mina kontaktpersoner i kommunen beskrev den ena demonstrationen ”värre” än den andra. Värst var det hos IBM. Där var både offererad dator och kaffemaskinen nere under flera timmar. Hoppet steg. Nu dök nya frågeställningar upp. Om vi får affären, vem ska bli projektledare?

Telefonen ringde. ”Hej det är Rolf. Nu ska du höra. Jag är just på väg till hotell Grand för att träffa Olof Palme.” ”Förlåt”, sa jag. ”Jo, Palme är på byn och jag ska snacka med han om att det norsksvenska samarbetet måste utvidgas. Han må puffa på Oslo kommunes högsta ledelse så att de väljer Datasaab.” Mina försök att stoppa Rolf lyckades inte. Det gjorde inte Rolf heller. Palme tog inte emot.

Jag glömmer aldrig en morgon i maj 1973. Telefonen ringde. Jens Helge Abelsen sa: ”Nu ska du höra: Finansutvalget beslutade i går kväll att välja

Datasaab.” Efter att ha hämtat mig något började massor av frågor att snurra i hjärnan. En av dom var: Vad säger IBM ? Senare skulle jag få veta.

Nu startade avtalsförhandlingarna och de pågick i två månader. Förutom tidigare inblandade kom nu direktörerna Viggo Wentzel och Jörgen Larsen in i bilden. Vi hade ju gjort grovjobbet, så nu kunde cheferna ta över. Kontrakt tecknades som sagt den 25 juni 1973 på en D23, en D22 och tre D5/30 samt konvertering av ca 1200 IBM-program och en massa utbildning.

Nu började själva jobbet

Rätt projektledare var nu bland det viktigaste. Jag hade sedan länge ”bestämt” att Lennart Ridell skulle ta ansvaret för ett av de största (det största?) konverteringsjobb Datasaab hade genomfört. Lennart, teknisk kunnig, ordning och reda, och säkerligen kapabel att ta hand om normmän, skulle fixa det. Men andra hade andra kandidater. Efter dagar av ”kabbel” tog jag till min sista utväg. Jag gick upp till Viggo. Efter en stunds ”insäljning” lovade Viggo att undersöka saken. Två dagar senare var det klart. Lennart åtog sig (efter viss övertalning) det tuffa jobbet.

En stor projektgrupp bildades. En beslutsgrupp med representanter för Oslo kommun, Datasaab och Saab-Scania tillsattes. De tidplaner som gjordes från början skulle visa sig hålla, så när som på ett par veckor. Vi kunde alltså visa Oslo kommun att vi var proffs på att konvertera. Många normmän och kvinnor var det som besökte Rimforsa.

”Direktører i IBM gøres ofarlige”, skrev Morgonbladet den 14 april 1973. Det betydde i praktiken att tre av fem direktörer fick gå. Oslo kommunaffär blev droppen.

Succén blir fiasko

Enligt avtalet skulle D23 installeras i maj 1974. Så blev det inte. I stället installerades ”tillfälligt” en D223. Den blev kvar till början av 1978 och ersattes då av en IBM 370/148. D23an som installerades ca två år försenat lyckades aldrig bli stabil, bl. a. beroende på värmeproblem. Trots tappra försök från Saab Univac (bildat 1975) att byta D23-kontraktet till ett Univac 1100-avtal, lyckades det ej. Oslo kommun hävde D23-avtalet i november 1977. Det som hade börjat så bra, slutade illa.

Ett speciellt tack till Jens Helge Abelsen för forskningsarbete i Oslo kommuns arkiv.



Gösta Fredin är född 1938 i Tranås där han också tog studentexamen. Han läste sedan matematik och fysik i Lund med sikte på att bli lärare, en ungdomsdröm som inte gick i uppfyllelse. Han började 1960 som programmerare på dåvarande Flygmotors tekniska avdelning, där man hade en ”matematikmaskin” från Ferranti. Efter några år blev det systemkonstruktion inom material- och produktionsstyrning. 1970 kom Fredin till Datasaabs försäljningsavdelning som presaleansvarig. Fram till 1975, då ”tunga linjen” överfördes till Saab Univac, som i tur och ordning blev Sperry Univac, Sperry och Unisys, har han innehaft ett antal olika befattningar, främst inom marknadsföring och försäljning. Under två år drev han ett eget konsultföretag, MarXell Konsult. Sedan februari 1997 är han anställd på Datapoint Svenska AB och tillhör kommungruppen inom försäljningen.

En säljares liv med D23

Sven-Olof Petersson

När jag i början av 70-talet lockades över till säljavdelningen, så var det med stor tvekan som jag antog den nya utmaningen. Jag ville egentligen inte bli säljare och trodde inte heller att jag skulle passa som sådan, men Ulf Hytting övertygade mig. Jag fick dessutom äran att ta över ansvaret för Datasaaabs kanske viktigaste kund, Riksskatteverket. En kund som jag kände väl och hade goda relationer med sedan min tid som presalesupport.

Centrala Personregistret, CPR

Riksskatteverkets länsdatorer var nu alla av märket Datasaab och nästa utmaning stod för dörren. Det var det centrala personregistret, CPR. Ett register som då krävde nästan 50 fristående skivaggregat. En ofantlig mängd på den tiden. För att hantera informationsmängden krävdes ett nytt filhanteringssystem, samtidigt som informationen skulle vara

tillgänglig från terminaler. CPR skulle förläggas till D22an i "skatteskrapan" i Stockholm.

Det var många som var tveksamma till om vår utrustning skulle räcka till och i Riksskatteverkets styrelse lyckades Åke Pernelid stoppa planerna och få igenom att Statskonsults experter först skulle få gå igenom lösningen. Vi var några experter från Datasaab som ställdes mot väggen av två f. d. IBM-are och en Univacare. Man var tydligt ute efter att skjuta oss i sank och inriktade sig på att D22ans kanalsystem inte skulle räcka till för all informationsskyffling med referens till erfarenheter från IBM.

Nu hade dock D22 ett annat kanalsystem med skilda beordrings- och datakanaler, vilket gjorde att man inte lyckades "knäcka oss". Det blev därefter ett avtal med Riksskatteverket. Förhandlingarna som skedde på Statskontoret var hårda och det krävdes

många informella möten med RSV för att vi skulle få igenom våra villkor. En svår fråga var hur servicen av så många skivminnen skulle ske och vad den skulle kosta. Överenskommelsen på denna punkt fattades vid en sen middag på hotell Reisen, där vår servicechef Anselm Andersson gjorde upp med överdirektör Eric Hallman. Överenskommelsen skrevs ned på en servett av Anselm.

Samarbetet med Riksskatteverket kring CPR-projektet gick utmärkt och enligt uppgjorda planer. För att hårbärgera alla skivminnen fick man bygga till "skatteskrapan" med en utbyggnad som i sitt ena hörn vilade på en pelare. När CPR närmade sig slutet av projektet hade en debatt om sekretess och integritetsfrågor kommit igång i samhället. När sedan Gunnar Strängs förslag om medel för att sätta istånd det centrala personregistret kom upp i riksdagen, så yrkades avslag i flera motioner. Riksdagsdebatten med efterföljande omröstning resulterade sedan i att CPR stoppades. CPR gick därmed i graven och som ett monument återstår idag endast utbyggnaden av "skatteskrapan".

Dataindustriutredningen

Under samma tidsperiod pågick ett annat projekt som senare visade sig skulle få en viss betydelse för Datasaab. Det var det centrala fastighetsregistret, som drevs av Centralnämnden för fastighetsdata. Det var från början ett tidsbegränsat projekt för att testa användandet av ny teknik för lagring och hantering av stora datamängder på direktaccessminnen. Projektet drevs ihop med IBM och använde sig av deras databassystem IMS.

Tiden gick och med den så blev också fastighetsregistret mer och mer fast i IBM-lösningen. Från Datasaabs sida hade vi åtskilliga kontakter med Fastighetsdata för att fånga upp deras krav på ett databassystem, men också för att följa deras utveckling och på ett eller annat sätt försöka komma

in med en Datasaablösning. Vi deltog samtidigt också i debatten kring centrala kontra decentrala lösningar och utarbetade med stöd från expertis inom några länsstyrelser ett förslag på decentral lösning. Med länsstyrelsedatorerna som bas skulle decentrala lösningar för samhället åstadkommas. Fastighetsregistret var givetvis en del i denna lösning. Vi försökte påverka opinionen på olika sätt. Själv skrev jag ett brev till en mängd riksdagsmän och en del tände på idén. En tid senare upptäckte vi att några riksdagsmän använt hela brevet och gjort om det till en motion i riksdagen. Den bifölls dock inte och CFD-projektet gick vidare.

Det var även andra händelser i början av 70-talet som senare skulle påverka vår utveckling. 1971 tillsatte dåvarande industriministern Rune Johansson den så kallade dataindustriutredningen. Den hade uppdraget att undersöka behovet av att främja dels den svenska dataindustrins konkurrenskraft, dels övriga näringslivets konkurrenskraft när det gällde att mer använda datatekniska hjälpmedel. Inom försäljningsavdelningen såg vi detta mycket positivt och trodde att det skulle gynna oss på Datasaab. I utredningen ingick bl. a. en av Saab-Scanias egna direktörer, Tord Lidmalm, som också börjat intressera sig mer och mer för vad som hände inom Datasaab.

Bertil och Cecilia – fas I

Datasaab hade i början av 70-talet en ganska stor del av statens stordatorer. Där fanns Riksskatteverkets och länsstyrelsernas alla D21- och D220-datorer (och en D22a) och SMHIs, Vägverkets och FRAs D22or. Nu stod även försvarets upphandling av nya datorer, Bertil och Cecilia, för dörren. Datasaab offererade vid denna tidpunkt befintliga D22-datorer. Bertil-datorn skulle användas för olika administrativa system medan Cecilia-datorn skulle användas av militärens meteorologer för väder-

beräkningar. I utvärderingen deltog bl. a. personal från Försvarets Rationaliseringsinstitut.

När dåvarande försäljningschefen Jörgen Larsen hösten 1971 deltog i en lunch med FRIs ledning för att diskutera Datasaaabs förslag, fick han sitt livs chock när man meddelade att man just tecknat avtal med IBM om leverans av aktuella datorer. D22 ansågs inte hålla måttet. Den skulle visserligen räcka till i ett initialske, men inte på sikt, och det som hade indikerats om efterföljaren D23 hade man inte tagit hänsyn till.

Man kan förstå Jörgen Larsens upprördhet över att man på Datasaab inte hade haft en aning om att man var ute ur affären sedan länge och dessutom över att få beskedet på det sätt som han fick det. Resultatet blev omedelbara förändringar inom säljorganisationen och stor aktivitet från ledningens sida. Man kan gott säga att ”den stora datastriden” nu inleddes och det skulle ta lång tid innan den avgjordes.

Nu gällde det i första hand att förhindra att regeringen fattade beslut om att bevilja pengar till det avtal som var tecknat med IBM. Sedan gällde det att få ärendet återremitterat till Statskontoret-FRI med uppgiften att utvärdera D23. En strategi var nu att åstadkomma en kompromiss, där vi skulle få försvarsbeställningarna och IBM i stället skulle få behålla sitt fastighetsregister. För att lyckas gällde det nu att arbeta på bred front och utnyttja alla de kontakter som kunde påverka regeringens agerande.

För de flesta stod det klart att den här affären skulle kunna bli avgörande för D23-projektets framtid. Sysselsättningsfrågan kom in i bilden och de fyra fackklubbarna engagerade sig i frågorna. Det resulterade i åtskilliga artiklar i bl. a. ÖC, DN och Svenska Dagbladet. Rubrikerna var av typ ”Växan-

de oro inom Saab”, ”IBM förordas trots högre bud” osv. Journalister jagade Gunnar Lindström och Viggo Wentzel, som fick kommentera såväl upphandlingens genomförande som D23. Samtidigt fortsatte vi bearbetningen av Statskontoret, FRI och andra försvarsmyndigheter parallellt med ledningens kontakter med departementen. Våra kontakter med SMHI var ytterst goda och de ställde givetvis upp på vår sida i striden om militärernas ”väderdator” Cecilia. Man var mycket nöjd med D22 och efterföljaren D23 var det naturliga steget för SMHI samtidigt som man tyckte att det mest rationella vore att SMHI också tog över hela den militära vädertjänsten.

Ett omfattande kontaktnät utnyttjades under denna period och information såväl spreds som hämtades in. Vi utnyttjade såväl konventionella som ibland okonventionella metoder. När vår värste konkurrent IBM annonserade sina 370-datorer med virtuell minnesteknik, så kompletterade man sitt bud genom en ny offert till Statskontoret. Nu gällde det att ta reda på vad detta innebar. Officiell information fanns tillgänglig, men hur kom man åt offerten? Statskontoret skulle ju aldrig lämna ut den, men fler måste ha den.

Vid ett besök i Stockholm i slutet av veckan fick jag så för mig att gå upp på industridepartementet och göra ett försök med hänvisning till rättigheten att få ta del av offentliga handlingar. Det kunde ju finnas en chans att någon inom dataindustriutredningen fått en kopia. Jag letade rätt på registratören, som visade sig vara ett par unga trevliga damer. Efter att ha samtalat och skojat med damerna om det mesta, var det dags för frågan: ”Hade de möjligen fått in någon offert från IBM som sannolikt kom i början av veckan?”

De letade men fann inget. ”Kolla med dataindustriutredningen om de fått den!” De ringde, men



För att härbärgera alla skivminnen fick man bygga om "Skatteskrapan".

nej, den fanns inte där heller. Då är det väl statssekreteraren som har den. "Kan ni höra med honom?" De ringde. Jo, sa sekreteraren, den fanns där. "Det är en kille här som vill ha den, vi skickar upp honom till dig."

Jag gick upp och där kom hon med en pärm, IBMs offert. Jag bläddrade lite förstrött i den, sa tack och gick. Hon ropade "ska du ta den med dig?" "Javisst, men du får tillbaka den på måndag." Hon stod länge kvar och tittade efter mig då jag sakta vandrade ut med bultande hjärta. Ingen hade frågat vad jag hette eller varifrån jag kom. Mitt uppträdande hade säkert fått dem att tro att jag arbetade på departementet. Hur det gick med offerten? Jo den återlämnade jag på måndagen som jag lovat.

Ny chans för Datsaab

I februari 1972 fattade regeringen beslut om att ge Datsaab en ny chans och Statskontoret-FRI fick därför uppdraget att utvärdera D23. En ny offert

inlämnades, där D23s förväntade prestanda angavs. Det blev därefter en intensiv period med mängder av möten med utvärderingsgruppen och samtidigt en hel del förändringar i vår programvara för att möta kraven. Närheten till vår systemavdelning och dess kreativitet i utvecklingen och anpassningen av nya funktioner var här av stor betydelse.

Inför ett av mötena hade vi tack vare goda kontakter, stora ögon, öron och list förstått att utvärderingsgruppen upptäckt att skivkanalen inte skulle räcka till för att klara prestandakraven. Hur skulle vi lösa detta nya hinder? För säljavdelningen är ju inget omöjligt, så varför inte sätta dit en kanal till? Ett snabbt möte med "kanalexperten" Börje Andersson resulterade i att det var möjligt. När vi sedan under mötet med utvärderingsgruppen kom till deras triumfkort kanalproblemet, så blev vårt svar att D23 har ju fler kanaler men att de tydligen inte upptäckt detta. Så var den frågan ur världen.

Det fanns dock fler utmaningar. En mycket viktig del var totalprestanda och kundens omfattande "testbatch". Hur skulle vi kunna övertyga kunden att D23 uppfyllde kraven utan att kunna köra "testbatchen" i D23? Det blev Lennart Ridell och Hans Kasche som fick ta sig an denna utmaning. Baserat på kundens "testbatch", som tidigare hade körts på D22, gjorde de en skrivbordssimulering. Det var ett omfattande arbete, där de olika jobben och jobbstegen skulle komma i rätt ordning och vid rätt tidpunkt få de resurser som de behövde. Väggarna i ett konferensrum fylldes med beräkningar och grafer över minnesallokeringar, beläggning av CPU, kanaler, diskar osv. Resultatet blev givetvis en totaltid som uppfyllde kravet.

Så småningom närmade sig utvärderingen sitt slut och vi hade ett avslutande tvådagarsmöte med utvärderingsgruppen i slutet av juni. En viktig del var nu bl. a. "skrivbordssimuleringen". Några av kundens tekniska experter gick omgående i klinch med Ridell, Kasche och deras skrivbordssimulering. Det blev en ordentlig mangling, som slutade först på kvällen, då Ridell och Kasche klarade eldprovet. Experterna "köpte" simuleringen och totaltiden. Resten av utvärderingsgruppen hade parallellt ägnat sig åt andra frågor. På kvällen arrangerades sedan en middag för gästerna på Frimis. Det blev en sen kväll, som efter nattklubb avslutades med några av gästerna hemma hos Jörgen Larsen.

Allt för många tryckte in sig i hissen, så när Jörgen tryckte på knappen så ryckte bara hissen till och sjönk sedan sakta ner i källaren. Där steg vi ur för att istället ta trapporna upp. Vid femtiden var jag åter hemma, sov några timmar för att klockan nio åter vara på plats och delta i de fortsatta diskussionerna med utvärderingsgruppen. Vår uppfattning var att dessa två dagar hade gått bra, och att vi nu fick avvakta utvärderingsgruppens slutliga skrivning.

Dagen var därmed slut och det var dags att åka hem och sova, men istället ringde telefonen. Det var Saab-Scanias VD, Curt Mileikowsky, som meddelade att jag nästa dag kl 13.00 tillsammans med Anders Krank, VD för vårt finska dotterbolag, skulle inlämna en D23-offert på finska försvarsministeriet i Helsingfors. Att jag knappast sovit på två dygn, brydde sig inte Mileikowsky om. "Du flyger från Arlanda tillsammans med Krank tidigt i morgon bitti" var direktivet. Hur vi på mindre än ett dygn skulle producera en offert var dessutom vårt problem.

Vi åkte från Linköping vi tretiden på natten. I Helsingfors började jag sedan producera offerten genom att till 100 procent "klippa och klistra" från offerten till svenska försvaret. Krank koncentrerade sig på brevet. Fram på förmiddagen fick vi kontakt med Gunnar Lindström som berättade att det inte var en D23a som skulle offereras utan två. Nya ändringar. Arbetet utfördes under stark tidspress och en hetta som var olidlig. Helsingfors hade drabbats av värmebölja.

Klockan 13.00 infann vi oss på finska försvarsministeriet och överlämnade vår snabbt ihopklippta offert. På vägen ut till flygplatsen kände jag hur svetten rann och hjärtat gick i en allt snabbare takt. Jag fick en enorm hjärtklappning som resulterade i att känseln i vänstra armen försvann på flygturen över till Arlanda. Med egen bil tog jag mig sedan till Södersjukhuset i Stockholm. Där blev jag kvar till efter midnatt då hjärtat åter slog i normal takt. Med direktiv av läkaren att omgående ta semester fick jag sedan fortsätta bilresan hem till Linköping.

Brevet till Konungen

I Statskontorets skrivelse till Kungl. Maj:t 1972-06-30 redogjorde man för möjligheterna att använda sig av datamaskinutrustning från Saab-Scania AB samt konsekvenserna av detta vad avsåg ekonomi

och tidplaner. För oss innebar rapporten nya hinder och något måste göras. Vi såg över filhanterings-systemet, tidplanerna och analyserade den nya kalkylen. Resultatet blev ett utkast till brev till Konungen som finslipades hos den semestrande Ulf Hytting i Östergötlands skärgård.

Nu var problemet vem som skulle skriva under brevet. Gunnar Lindström försökte länge slippa och föreslog istället såväl Viggo Wentzel, säljavdelningen som de fackliga representanterna. Till slut fick han dock gå med på att stå som avsändare. Med Saabs egna flygplan flög jag till Bromma där Gunnar Lindström och Tord Lidmalm så småningom dök upp i den s. k. ”flygkuren”. Gunnar skrev under brevet, medan Lidmalm leende såg på. Sedan blev det taxi till försvarsdepartementet, där dåvarande statssekreteraren i försvarsdepartementet Anders Thunborg tog emot brevet med våra nya uppgifter och vår syn på hur kalkylen borde se ut.

Efter brevet hände först ingenting, men så småningom lyckades vår informationssida sätta en journalist från Aftonbladet på spåret kring brevet till Kungl. Maj:t. Han fångade också upp turerna kring fastighetsregistret och försvarsdatorerna. Det blev jätterubriker i kvällspressen och alla tidningar, ekot och TV hängde på. Ekot intervjuade en byråchef på CFD som råkade säga ”Det är egentligen inte fråga om mygel” och det var tillräckligt för att många skulle tolka det som att det var precis vad som pågick.

Mycket fokuserades nu kring hur affären med CFD hade hanterats utan upphandling och hur den svenska dataindustrin missgynnades av statliga myndigheter. Under flera veckor pågick en pressdebatt som vi säkert aldrig får uppleva inom dataindustrin igen. Lokala politiker engagerade sig i debatten och regeringen blev mer och mer pressad i försvarsupphandlingen. Under hösten fortsatte såväl artiklarna i

pressen som vår bearbetning på alla nivåer. Under hösten kom sedan beskedet att finska försvaret skulle köpa D23. Det skulle vara en motsvarighet till de svenska försvarsdatorerna ”Bertil och Cecilia”. Pressen jämförde de två upphandlingarna och noterade i olika sammanhang hur IBM gynnades av Statskontoret i olika statliga upphandlingar.

Bertil och Cecilia – slutfasen

I februari 1973 presenterade Dataindustriutredningen en lägesrapport. Där riktade man bl. a. stark kritik mot CFDs och Statskontorets sätt att sköta CFD-affären. Man föreslog att ärendet skulle återförvisas till Statskontoret och att en fullständig lönsamhetskalkyl skulle krävas, samtidigt som Statskontoret borde få utarbeta en alternativkalkyl byggd på andra företags offerter. Det blev en ny pressdebatt och CFD-upphandlingen kom i fokus. Allt var nu upplagt för en slutlig kompromiss kring upphandlingarna av försvarsdatorer och fastighetsdataregistret.

Regeringen fattade så småningom det logiska beslutet att ge Statskontoret uppdraget att förhandla fram ett avtal med Datasaab om leverans av de två datorerna till försvaret, samtidigt som beslut togs om att IBM fick CFD-affären. Det blev ytterst hårda förhandlingar som till slut resulterade i ett avtal, i vilket även ett omfattande konverteringsprojekt och utbildning ingick. Det blev Gündor Rentsch som fick ansvaret för att driva projektet. En av de första stötestenarna var att konverteringen skulle ske på Vendatas D22a i Stockholm. Försvarets säkerhetsexperter ville dock inte godkänna lokalerna utan krävde först en omfattande ombyggnad av dessa. Kompromissen blev att istället för att bygga om glasväggarna förse dem med tjocka gardiner på insidan. När så skett kom nästa säkerhetsgrupp och krävde att de skulle tas ned så att inga obehöriga utan upptäckt kunde stå utanför glasfönstren med avlyssningsutrustning. Det var en något frustrerad

VD för Vendata som nu stod med en trave nyinköpta gardiner.

Datsaab hade gått in i ett mycket tufft projekt där den egna utvecklingen var ytterst omfattande. Det var inte bara att utveckla en efterföljare till D22, utan även ny programvara. Databassystemet, eller som många sa: filhanteringssystemet, hade blivit väsentligt mer omfattande än vad som från början var tänkt och krävde stora resurser. Samtidigt krävde konverteringsprojektet stora resurser, som innebar att underkonsulter måste engageras. Vi valde WM-data och det fick säkert betydelse även för deras utveckling. Vi åkte under denna period också runt och informerade och knöt kontakter med alla försvarsmyndigheter och -förvaltningar som var involverade i Bertil och Cecilia. Det var inte ofta som bemötandet var positivt, eftersom banden mellan IBM och försvarets IT-ansvariga var starka och baserade på långvarigt samarbete. Vi kritiserades genomgående för att sakna personal med militär bakgrund. Detta resulterade senare i rekrytering av yrkesmilitärer, som gått ut militärhögskolan med toppbetyg. Lyckade rekryteringar som senare gick vidare till VD-befattningar inom näringslivet.

Parallellt med upphandlingen av Bertil och Cecilia gjordes ett antal D23-affärer, en del som ett led i att påverka beslutet om dessa datorer. Bl. a. fick Personbils- och Scaniadivisionen inom Saab-Scania beställa D23or samtidigt som finska försvaret beställde två. Av Datsaabs gamla kunder beställde SMHI och försäkringsbolaget Allmänna Brand var sin D23a. SMHI använde även "mjukdatoren" för egenutvecklade instruktioner för att höja prestandan. Allmänna Brand startade i sin tur utvecklingen av ett helt nytt försäkringssystem, baserat på vårt databassystem OS23DB. Detta försäkringssystem blev efter ett omfattande och kostsamt utvecklingsarbete förmodligen marknadens mest avancerade försäkringssystem i realtid. Andra nordiska försäk-

ringsbolag ville köpa det, men någon affär blev inte av.

Utvecklingen av D23 och dess programvara tog längre tid och mer resurser än vad som planerats och därför drabbades såväl försvarsprojektet som andra D23-leveranser av flera förseningar. En av orsakerna var ett underdimensionerat minneschips, inköpt från en underleverantör, som länge skapade problem. Datsaab introducerade på grund av D23-förseningen D223, som var en "uppfräschad" D22a utrustad med D23s nya skivsystem och displaykonsol. Den kunde snabbt levereras och blev en räddning för såväl försvarsprojektet som Allmänna Brand när D23 drog ut på tiden.

En liten episod som måste nämnas är när Allmänna Brand fick sin D223a installerad i den nya datorhallen som anpassats till D23ans gula färgsättning. Förseningarna hade nämligen gjort att irritationen på Allmänna Brand blivit allt större och till slut gick Datsaab med på att i stället temporärt leverera en D223. Det fanns dock ingen tillgänglig så beslutet blev att ta den egna D22an. Någon ommålning hann man inte med så den levererades i sin grå något skamfilade färg. Harry Tapper fick en mindre chock när han fick se sin, som han trodde, nya gulfärgade D223.

Han ringde omgående ansvarige säljaren Jan Lindén och lät meddela att "D223 kommit och kortläsaren var gul och läcker men resten av systemet var gammalt och grått och dessutom stod det D22 på skylten". Det måste vara fel, sa Janne och lovade att omgående komma ner till Jönköping och rätta till missödet. Snabbt kastade han sig i bilen och tillsammans med Harry inspekterades installationen. Janne plockade då upp en D223-skylt ur portföljen, bytte ut D22-skylden och sa till en häpen Harry att D223 nu var levererad.

Perioden med leveransförseningarna var en mycket tuff tid. Jag fick gång på gång åka runt till försvarsmyndigheterna och försöka förklara orsaken till leveransförseningen och varför nästa leveranstid skulle hållas. Det var många hårda ord som riktades emot oss. Det var också en svår tid för kundens projektledning, som skulle föra projektet framåt. Det krävdes ett ärligt och ömsesidigt förtroendefullt informellt samarbete med nyckelpersoner på kundsidan för att tillsammans lotsa oss rätt bland blindskären.

Sent omsider under hösten 1974 levererades så den första D23an till försvaret. Godkännandet skedde sedan i början av 1975, strax innan SMHI fick sin D23a. Den andra försvarsdatorn levererades i april 1975. Leveransförseningarna resulterade i krav på ersättning för Statsverkets merkostnader. Förhandlingarna blev hårda, men så småningom nåddes en överenskommelse, som innebar att Datasaab fick "böta" ett anseeligt belopp, men samtidigt fick beställning på den tredje försvarsdatorn, Berta. Den skulle utgöras av en ny D23a men om vi skulle marknadsföra någon annan typ av dator vid leveranstillfället, så kunde ett märkesbyte bli aktuellt. Den senare öppningen baserades på Datasaabs förhandlingar om samarbete med annan datorleverantör.

Utvecklingen av stordatorer krävde för stora resurser, särskilt med tanke på den begränsade marknadspotential som fanns i Norden. Datasaab kunde inte fortsätta på denna väg. Dåvarande Datasaabchefen Rune Nyman hade insett detta och lagt om kursen för Datasaab samtidigt som han sökt en lösning för den tunga linjen. Lösningen blev samarbetet med Sperry Univac. Den 1 april 1975 bildades Saab Univac AB, ett samägt bolag mellan Saab-Scania och Sperry Univac. Datasaabs stordatorlinje fördes över till det nya bolaget och en avdelning med ca 100 personer etablerades i Linköping.

Det var i huvudsak Datasaabs systemavdelning och serviceavdelning för stordatorer som fördes över till det nya bolaget. Huvudarbetsuppgifterna blev att fullfölja vissa D23-åtaganden, fortsätta nödvändigt underhåll på D20-linjens maskin- och programvara samt att ta fram konverteringshjälpmedel för övergång från D20 till Univac. Saab Univac blev definitivt en framgång för alla inblandade parter – kunder, ägare och personal. Företaget utvecklades mycket positivt och var i mitten av 80-talet Sveriges lönsammaste i procent av omsättningen.

Vad hände sedan?

Redan under 1975 valde många kunder att konvertera sina D23-kontrakt eller byta ut sina D22-datorer till Univacdatorer. Resultatet blev dock inte alltid vad man förväntat sig, utan många gånger en besvikelse och krav på ytterligare investeringar. Det visade sig nämligen att såväl D22 som D23 hade mycket goda prestanda, där maskin- och programvara var väl optimerad och effektiv. Förmodligen ett resultat av kundernas nära samarbete med Datasaab i utvecklingen av produkterna. Många hjälpprogram till D20 saknades på Univacdatorerna och fick nu snabbt föras över till Univac. Det var många som omvärderade Datasaab och deras produkter när man nu fick chansen att jämföra pris och prestanda mellan olika datorsystem.

Försvarsdata (FDC) körde D23 under några år, men gick sedan över till Univacdatorer. FDC utvecklades till en av Saab Univacs största kunder. Allmänna Brand, som tidigt beställde D23, var en av de kunder som liksom Saab-Scantias divisioner snabbt konverterade sina D23-kontrakt till Univac 1100. Det blev ca tio D23-system som tillverkades innan tillverkningen lades ned.

Betydelsen av goda relationer

För min egen del innebar D23-epoken såväl en utmaning som en pressande tid under upphandling-

ar och inte minst vid leveransförseningen. Jag hamnade så småningom i Saab Univac med ansvar för etableringen av försäljningskontoret i Linköping. Det innebar även konvertering av flera kontrakt och installationer till Univac 1100. Jag hade nu släppt kontakterna med de statliga kunderna, men blev plötsligt åter involverad i en stor statlig affär. Det var "min gamla kund", Riksskatteverket (RSV), som upphandlade ett nytt centralt stordatorsystem där alla de stora leverantörerna deltog.

Saab Univac hade inlämnat offert, men hade inte hunnit skapa de rätta kontakterna och relationerna. Utvärderingen hade kommit till ett vägsکیل där ett antal leverantörer skulle gallras bort. En av mina vänner på kundsiden kontaktade mig en lördagmorgon och berättade att Saab Univac var en av de leverantörer som utvärderingsgruppen nu föreslog att man skulle ta bort. Han tyckte det var tråkigt att ett gott och långvarigt samarbete med Datasaab skulle sluta med att någon annan leverantör än Saab Univac nu tog över på RSV.

Han visste att jag inte hade något med upphandlingen att göra och att chansen nu var liten att ta sig ända fram men ville jag försöka göra något? Mina relationer var tydligen bättre än vad jag hade förstått och man kunde ju inte svika efter ett så förtroendefullt samtal. Det blev ändrade privata planer och istället omedelbar resa till Stockholm. Saab Univac hade helt plötsligt fått chansen att vända en affär som sannolikt redan gått för långt. IBM förordades redan av viss ledningspersonal och teknikerna ville ha Burroughs. Nu gällde det först att inte bli utslängd. Vi klarade den delen och det gamla nätverket med kontakter inom statsförvaltningen öppnades åter upp. Det blev en tuff utmaning för oss inom dåvarande Saab Univac där arbetet lades upp på bred front och där även vår styrelseordförande Marcus Wallenberg engagerades i slutfasen. I Statskontorets och RSVs slutgiltiga förslag till re-

geringen var man oenig och vi var det naturliga kompromissalternativet. Regeringens beslut blev också att välja Saab Univac som leverantör av det nya stordatorsystemet till Riksskatteverket. Ännu en gång hade "kompromisstrategin" varit framgångsrik.

Det var de långvariga och goda relationerna mellan Datasaab och Riksskatteverket som lade grunden till att även RSV kunde utvecklas till en av Saab Univacs största kunder. Stordatorerna inom Univac 1100-serien fick nu ta över.



Sven-Olof Petersson är född 1943 i Grytgöl i norra Östergötland, där fadern var åkeriägare och modern hemmafru med administrationen i åkeriet som deluppgift. Efter ingenjörsexamen på maskintekniska linjen i Norrköping och värnplikt vid flottan kom Petersson 1964 till Saabs hållfasthetsavdelning som beräkningsingenjör. Efter några år med beräkningar på Viggens mellan-

kropp hamnade han 1967 på Data- och elektronikdivisionen.

Efter något år med systemering och programmering blev Sven-Olof företagets expert på skivminnesmetodik och filhanteringssystem. Det medförde i sin tur säljstöd och kontakter med de stora statliga kunderna och verken som funderade på framtida databassystem. Han valde att bli säljare och avancerade snabbt till chef för den statliga försäljningen.

Vid bildandet av Saab Univac 1975 flyttade Sven-Olof över till det nya bolaget med ansvar för upprättandet av ett säljkontor i Linköping. 1976 blev han utnämnd till Nordens bästa säljare inom Saab Univac. 1981 värvades han tillbaka till sin gamla arbetsplats där företagsnamnet nu var Ericsson. Där fick han ansvaret för integrerade system och försäljningen av den nya generationens banksystem till SE-banken. Han avancerade sedan till chef för division Banksystem inom Ericsson.

1987 återvände Sven-Olof till dåvarande Sperry Univac som försäljnings- och platschef för Linköpingskontoret. Han deltog i den svenska sammanslagningen av Sperry Univac och Burroughs till Unisys. 1994 lämnade han företaget och gick in som delägare och VD i det lokala dataföretaget Data och Kontorskonsult som specialiserat sig på lokala nätverk. Efter omstrukturering och en positiv utveckling såldes företaget 1996 till WM-data Owell där Sven-Olof nu är verksam som regionchef.

Fritiden ägnar Sven-Olof åt familj och golf.

Kundernas syn på saken 1: Internkunden Saab

Curt Murhed

Det är självklart att Saabs interna databehandling kraftigt påverkades av att ha en egen datorleverantör inom huset. Datorleverantören kallades mot slutet av 60-talet Datasaab, den interna databehandlingen bedrevs vid något som vid samma tid omväxlande kallades ADB-avdelningen och Stab A.

Personrörelserna mellan Datasaab och ADB-avdelningen var stor. Människor, som jobbat ihop, spreds ut på de båda avdelningarna. Den viktiga personkännedomen och person-till-personkontakten fanns där. Vi hade också fördelen av att finnas i samma stad och delvis inom samma fabriksområde. Självklart ger sådan närhet och organisation ett bekvämt samarbetsklimat. Omvänt kunde det väl ibland bli lite för mycket ”du och bror och fixar-mentalitet”.

Jag kan inte minnas att jag sett någon skriven policy om att vi (ADB-avdelningen) måste köpa Data-saabprodukter. De gånger vi ville handla från annan leverantör fick vi dock lägga på ett extra kol för att motivera våra val. Investeringsbesluten togs på hög nivå. Vi hade naturligtvis ett ansvar att göra seriösa bedömningar som tålde granskning. Ibland måste vi också gemensamt utreda om Datasaab kunde ta upp de produkter vi ville ha. Varför skulle andra företag köpa från Datasaab, om vi inte köpte?

Upphandlingarna gjordes mycket affärsmässigt med offerter, prispförhandlingar, avtal och beställningar. På det hela taget ledde besluten i flesta fall till ömsesidigt bra resultat. Vår datahall blev demonstrationsplats för Datasaabs kunder, vi lånade datakraft från Datasaab och ibland kunde vi gemensamt sätta stopp för alltför vidlyftiga idéer.

Flygprov och Sapuc

Min roll inom ADB började på allvar 1967, då jag anställdes på ADB-avdelningen. Innan dess hade jag som mättekniker vid avdelningen för flygprovmetodik mycket med Sapuc (Saabs automatiska provutvärderingscentral) att göra. Där fanns en av Saabs första interna D21or, avsedd för mätdatabearbetning.

Förhistorien till beslutet om D21 är intressant. Sven Sandin (chef för Sapuc) och några andra inom elektronikgruppen hade från början tanken att mätdatabearbetningen skulle ske med egenutvecklad elektronik. På ett DAC-seminarium började Sven Sandin, Per-Erik Danielsson, Bernt Magnusson och några till en "brainstorming", som slutade med att man gick över till digital teknik och D21. Huvudparten av mätdata var fortfarande analoga och komprimerade med olika samplingsmetoder. Ole Martin Eliassen deltog i arbetet att bygga upp den del av Sapuc, som dekromprimerade och digitaliserade mätdata till användbar form för D21. Sapuc innebar en revolution i flygprovtekniken. Nu var det fritt fram att kombinera och massbearbeta mätdata på ett sätt som tidigare ej var praktiskt möjligt. Provpersonalen blev fullfjädrade Algol-Genius-programmerare. Själv gjorde jag mitt första och enda dataprogram, som bearbetade tryck och temperatur i 37ans klimatsystem.

Flygprovverksamheten var intensiv under andra halvan av 60-talet. D21an blev totalt nerlastad. Ett problem var de långa sorteringstiderna och den omfattande bandhanteringen. En stor del av jobbet måste köras på andra maskiner, framför allt i Data-saabs D22 på Sturegatan. Där fick man bara komma in på nattid och det blev en tuff tillvaro för Sapuc-folket.

TIPS

1967 definierades ett nytt ADB-projekt på Saab. Lars-Olof Sundström under chefskap av Armand Sander hade studerat ADB-teknikutvecklingen i USA och insett vad modern databas- och terminalteknik kunde åstadkomma. Man var också medveten om D22s möjligheter i dessa avseenden.

Projektet fick namnet TIPS, Totalt Informationssystem för Produktions-Styrning. Ambitionerna var till att börja med ännu högre, för då stod bokstäverna för Totalt Informationssystem På Saab. TIPS var inriktat mot administrativ databehandling. Det blev ett gigantiskt projekt, drivet enligt den tidens modernaste principer. Vi krävde stor medverkan från linjeinstanser och hade en väl genomtänkt utredningsmetodik (som linjeinstanserna ibland betraktade med viss skepsis). Dagens trend BPR (Business Process Reengineering) existerade redan då.

Teknisk ADB

Saabs tekniker har en lång databehandlingstradition, som internt började med Sara. Redan 1963 installerades D21-3 som efter ett par år följdes av D21-10. D 22-1 installerades också i Sara-källaren. Datsa-saabs datorerna var i drift till 1980.

Ett problem för teknikerna blev att köra stora modeller i Fortran. D22 hade ingen Fortrankompilator till att börja med. Därför måste man hyra in sig på andra datorer.

Teknikerna hade också i slutet av 60-talet fått vetskap om General Electrics Time sharing. Tekniken blev demonstrerad för en stor skara människor. Succén var total.

Teknisk ADB födde minst fyra önskemål för D22-D23 utvecklingen:

- Time sharing och Interpretativ Basic.
- Terminaler typ TTY.
- Effektiva fjärrterminaler för batchteknik.
- Fortrankompilator.



D22-anläggning vid Saab-Scania, Linköping.

Skivminnen, indexerade filer och olika terminal-drivers var redan en självklar grundförutsättning.

Time sharing

Jag blev ombedd att delta i en utredning om time sharing, ledd av Ben Wikman. Vi skulle presentera beslutsunderlag omfattande marknad, teknik och kostnad för produkten, time sharing med Basic. Rekommendationen och beslutet blev att Datasaab inte skulle gå in i denna nisch. Och bra var väl det. Marknaden för sådana system i stordatormiljö blev inte långlivad.

TTY-terminaler

Vårt behov av skrivande terminaler blev stort, samtidigt som Datasaab behövde sådana i sitt produktprogram, framförallt som konsol. Val av terminal (elskrivmaskin med remsläsare, stans) gjorde vi gemensamt. Det var Sören Mohlin och jag som utvärderade. Vi rekommenderade Olivetti. Utvärderingen omfattade även en ingående studie av Olivettis kvalitetskontroll på plats i Italien. Många glada minnen har vi med oss därifrån, bl. a. av hur man

dansar "mormors lilla kråka" på nattklubben i ett sporthotell.

För Saabs del blev Olivettiterminalen standard ända tills skärmtekniken kom i produktion. Även de få interaktiva terminaler som vi i början körde mot D22 var av skrivmaskinstyp. Som mest hade vi ca 70 st. utplacerade hos slutanvändarna, de flesta mot en HP2000. Vi blev därmed starkt orienterade mot asynkron överföring och punkt-till-punkt-nät. Vi installerade också en asynkron växel, så att samma terminal kunde nå både HP2000 och D22.

Remote batch

Förbättrad service till D22s systemutvecklare blev ett viktigt mål. TJÖ (terminaljobbövervakaren) var efterlängtat. Om jag minns rätt gjorde Torbjörn Granberg (som senare flyttade till Saab Dataservice) utvecklingsjobbet. Arne Hessel installerade och drev igång TJÖ med stöd av Torbjörn. In- och utmatning av programkod gjordes med remsa i en Olivettiterminal. Senare blev remote-batchfunktionen en integrerad del av TÖ (terminalövervakaren).

Fortran

Fortran fortsatte att vara huvudspråket för de stora tekniska jobben. Enda chansen att få över dessa jobb till interna D22or var att fortsätta med Fortran. När kompilatorn väl kom, blev det en liten besvikelse att gränsen för programstorleken var 32 k. När Univac 1100 kom in i bilden blev det något bättre. Efter 1980 blev Digital och VAX helt dominerande för teknikernas verksamhet.

Med facit i hand ser man att Cray med frontend-processorer var rätt linje. Datasaab-Saab Univac-Unisys hade aldrig kunnat konkurrera med superdator-tekniken.

Administrativ ADB

Hittills hade allt körts på IBM-datorer. Många rutiner var helt byggda på hålkortstansning och sortering, t. ex. beordring av arbetet i verkstäderna. Meningen var att TIPS-projektet och D22 skulle fasa ut IBM. Så blev inte fallet. Den sista IBM-datorn blev lika långlivad som D22orna på grund av bristfällig hålkortsteknik i D22.

Saab köpte tidigt två D22or (D22-9 kom 1969 och D22-49 1972) för den expansiva administrativa databehandlingen. Vi hade gemensamt skivsystem för de båda datorerna, vilket var mycket innovativt för den tiden. Driftsituationen blev mycket bättre, enklare back-up, etc.

Resultatet från TIPS började ta form i början av 70-talet. Koncentrationen låg på material- och produktionsstyrning och på ekonomi. Många system blev transaktionsorienterade i både in- och utmatning. Vi hamnade omgående i den kända trenden ”allt tillgängligt utrymme används”, så vi uppgaderade i snabb takt med större och fler skivminnen varefter de fanns att köpa.

På tal om personrörelser, så flyttade två prominenta personer från Datasaab till Saab vid tiden för TIPSs final. Sven Yngvell tog över chefskapet för

hela Dataserviceavdelningen och ledde bl. a. arbetet med att göra Saab till det superdatorcentrum det nu är. Den andre var Gunnar Hallin, som tog ansvar för all metodutveckling för administrativa system. Gunnar är bl. a. känd för att vara pappa till D22s Cobolkompilator. Gunnar flyttade till Saab Univac och har sedan följt utvecklingen vidare i Unisys.

Inom produktionsstyrningen hade vi till att börja med tron att filmprojektorterminalen Medela kunde göra nytta. Men vi kom ganska snart fram till att ritningsmaterielet inte var tillräckligt statiskt för att ligga på film. På den tiden hade vi bara ritningar på papper och filmhålkort. Ritningar var ju långt ifrån lätta att distribuera on-line till slutanvändarna. Det är först nu med multimediateknik och CAD-gjorda ritningar som det skulle vara tekniskt möjligt.

I stället tittade vi på diverse specialutrustningar för att stansa hålkort/beordringshandlingar i verkstaden och att återrapportera utförda jobb via tangentbord. I USA var detta en etablerad teknik. Hos oss hade vi nyligen infört ett tyskt rapportsystem ”Scheuer” som byggde på en central beredningsfunktion i verkstan. Därifrån styrdes arbetet via hålkort i ställ, lampor och signalknappar på de olika sektionerna. Ritningarna följde detaljerna på sin väg genom verkstaden. Man ansåg systemet så effektivt att det inte var moget för ytterligare rationalisering. Det dröjde till 1979 och kontorsdatorn D16 (senare E2500) innan man genomförde en online beordring/rapportering i detaljverkstaden. För andra delar av material- och produktionsstyrningssystemet kom det tidigt in frågeterminaler.

Kärnan i ekonomisystemet blev ett centralt transaktionslager i D22. Inmatning och frågor kördes från terminaler. Även här infördes ganska snart D16 (senare E2500) för system IOL, som stod för inmatning on-line.

Frontend-datorer till D22 och dataskärmar

Till att börja med sköttes in- och utmatningen till terminalerna från D22s kanalsystem och med avbrottslogik i OS. Det tärde hårt på CPU-kapaciteten. Centralt inmatade jobb blev ibland nästan stillastående. Operatörerna klagade på att de inte längre hade driften i sina händer. En bra avlastning på CPU:n fick vi i och med tillkomsten av D5 som frontend-dator. Vi skaffade två D5/30, en för varje D22. I början körde vi bara remote batch och asynkrona terminaler.

Vi var ganska tidiga med skärmtekniken. Efter diverse turer med början hos Facit och fortsättning med Stansaab kom Alfaskop-sortimentet in för att stanna. Våra första övningar började på Facit. Där utvecklades den dataskärm, som senare vidareutvecklades av Stansaab. Vi köpte ett exemplar för att få möjlighet till tester och demokörningar. Priset

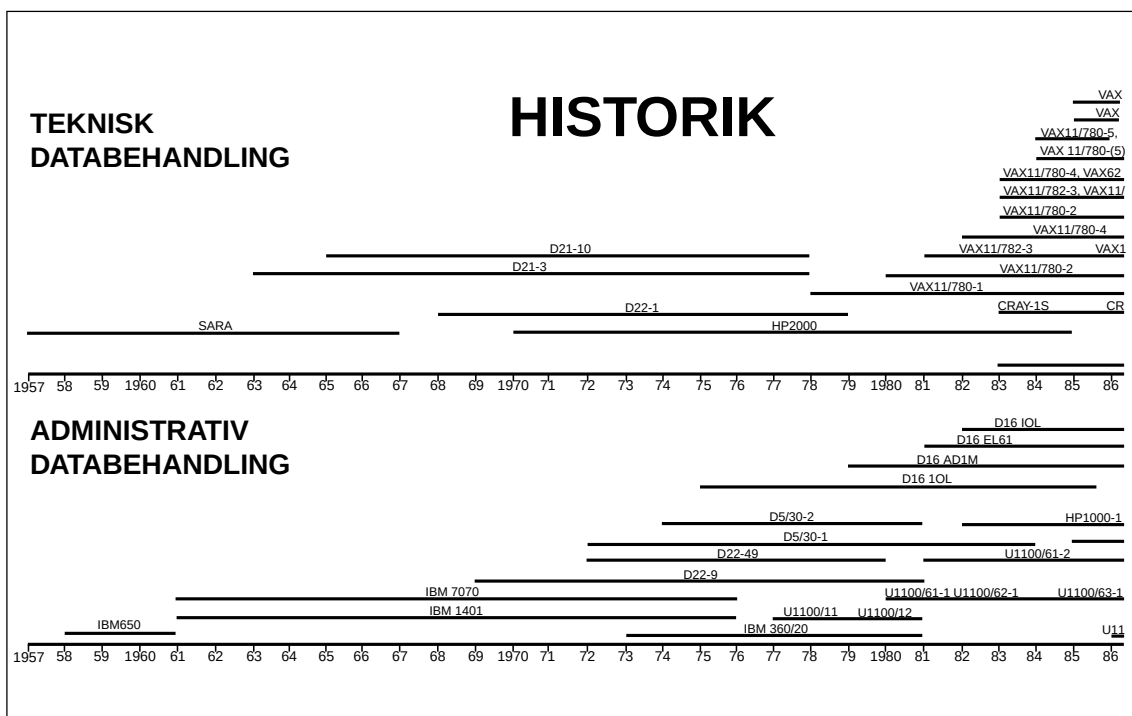
var 25 000 kr, vilket var ganska mycket i början av 70-talet.

Så småningom blev Alfaskop 3500 och S41, bl. a. genom våra påtryckningar, en ganska komplett multifunktionsterminal för körning av många olika datorer.

En speciell eloge måste här ges till Hans Lindholm, som då var ganska ensam om att behärska både maskinvara och programvara i hela kedjan terminal-frontend-OS i alla system. Han gick också som barn i huset hos Datsaab.

Resursproblem

En stor fråga för oss blev hur D22orna skulle dimensioneras för att utnyttjas optimalt. Vi hyrde speciell maskinvara för mätning och analysprogram för presentation av flaskhalsar och belastningsbilder. Jobbet drevs gemensamt för alla datacentraler-na inom Saab-Scania. Bo-Göran Olsson och Roy



Jarmalm var våra specialister. Hans Ljunggren och Torbjörn Granberg deltog med expertkunnande från Datasaab. Jag tror vi kom fram till att skivkanalerna oftast var den trånga sektorn.

Vi lärde oss också att jobbmixen var avgörande. Vissa körningar var otänkbara att starta på dagtid. Det ansåg åtminstone vi som ville ha bra service vid terminalerna. Operatörerna däremot ville inte ha några restriktioner i hur "deras" maskin skulle lastas. Ibland hade vi problemet med tunga körningar och omkörningar, som inte blev färdiga till morgonen då resultatet behövdes för transaktionssystemen. Filer kunde inte samtidigt vara öppna för både terminaljobb och batchjobb.

Jag tror att alla känner igen situationen. Datakraften räcker aldrig till. Innovativa systemutvecklare ser alltid till att tillgängliga resurser går åt. En multimiljödator går att lasta på så många sätt att det är hart när omöjligt att hitta en bra optimeringsvariant. Man får satsa på överkapacitet i stället för att optimera.

Jag är ganska övertygad om att just det här var en av orsakerna till att de dedicerade systemen fick så stor genomslagskraft under slutet av 70- och början av 80-talet även i vår typ av verksamhet. Man blev rädd att hamna i resursbristfällan. Hellre avkall på flexibilitetskraven mellan olika system. Prislappen per system blev också lägre eller åtminstone utvärderingsbar.

Det blev nu mycket viktigt att hitta datanätslösningar och multifunktionsterminaler, som kunde bygga broar mellan system. Trenden har ju fortsatt med client-server-system både i Unix och senast med persondatorer och nätdatorer.

Jag har personligen jobbat på framkanten av IT-teknologin under hela tiden från 60-talet till nu och ser ett antal mycket positiva effekter av utvecklingen. Men jag har ändå en liten undran om det har blivit lättare nu att hålla reda på alla PC-nät och

servrar med olika struktur och innehåll. Behovet av uppgraderingar tycks snarare öka än minska. Dessutom med många samverkande programvaror som byter version ganska ofta. I värsta fall tvingas man byta version på många ställen bara för att en leverantör drar in sitt underhåll på en version.

Vi hade det nog ändå ganska bra när allt låg samlat i en kontrollerad stordatormiljö inom samma OS och med en organisation med specialister på databehandling. I dag anser sig tyvärr för många vara dataproffs. Det är lätt att glömma historien, som ändå bara är ett par decennier gammal och i många fall fortfarande aktuell.

Beträffande knytningen till leverantörer, så sitter man nog ännu hårdare fast nu i tekniska bindningar, åtminstone i programvaror, oberoende av om man är i samma bolag eller ej.



Curt Murhed är född 1933 i Uppsala, där fadern var spece-rihandlare. Efter ingenjörsexamen i Stockholm kom han till Saab 1958. Där sysslade han först med elektrisk mätteknik för flygprovning, sedan med prov-, mät- och databehandlingsmetodik för flygprov. Samtidigt genomgick Curt Saabs högre elektrotekniska kurser. 1967 började han på ADB-avdelningen med ansvar för terminaltekniken i TIPS-projektet. 1970-86 ledde

han en grupp för metodutveckling, utvärdering och upphandling inom maskinvaru- och terminalteknik. Från 1986 arbetade han vid Saab Aircraft Product Support, bl.a. som projektledare för ADB-system för tekniska manualer till Saab 340 och Saab 2000. 1995 avgick Curt med pension.

Fritiden ägnas åt golf, två fritidshus och allt som har med flyg att göra. Dessutom följer Curt aktivt vad som händer i IT-världen.

Kundernas syn på saken 2: Stockholms Enskilda Bank

Ivan Ekebrink

O mbedd av bokredaktionen att skriva något om kundens erfarenheter och synpunkter, märker jag att det är lite si och så med närminnet. När jag försöker minnas längre tillbaka, märker jag att distansminnet inte heller är något att skryta med. Några externminnen kunde inte återfinnas, så det blev endast följande.

Stockholms Enskilda Bank använde sedan lång tid ICLs datamaskiner för sin kontohantering. Inför kommande realtidslösningar hyrde banken år 1969 ”en datamaskinanläggning av typ D22/10 med kringutrustning” av Saab Aktiebolag. Under de långa förhandlingar som föregick beslutet, hade vi i banken ofta fått höra argumentet ”det vi har, det har vi här i Linköping och ej i utlandet som våra konkurrenter”.

Vid leveransen krävde banken att ”Cobol-kompilatorn skulle uppfylla angivna krav och kärnmin-

net rymma och medge samtidig körning av två mediakonverteringar och ett huvudprogram med upp till 1 500 Cobolsatser, vilket Datasaab lovade. (Det måste ha varit som att svära i kyrkan för Datasaab, där man använde Algol-Genius.)

Bankens personal utbildades i olika omgångar i Linköping och Rimforsa. Efter vad jag minns, var det intressanta och lärorika lektioner – dock föreföll det några enstaka gånger som om lärarna lärde sig mer av lektionen än eleverna!?!

Installationen skedde på utlovad tid och konvertering av program påbörjades. Konverteringen gick ej helt smärtfritt alla gånger, men de flesta av bankens volymsmässigt stora batchprogram flyttades till D22an och kördes dagligen. Samtidigt programmerades de nya realtidsprogrammen i Cobol, och så skulle dessa testas. Det gick inte bra, eller rättare sagt inte alls.

Nu skulle viktiga korrigeringar ske i kompilatorn och vi erbjöd oss att hjälpa till, men det gick inte, för kompilatorn framtogs ej i Linköping utan i Kalifornien – hupp!

Enligt serviceavtalet skulle det finnas en likvärdig maskin i Linköping som banken skulle kunna använda som back-up. En natt nekade vårt batch-program att fungera på vår maskin i Stockholm, så efter många försök och med serviceingenjörens goda minne packade vi in media med saldon och transaktioner i en bil för färd till Linköping, där reservmaskinen stod. Av någon outgrundlig anledning gick det ej att köra på reservmaskinen i Linköping heller, så det var bara att packa in allt i bilen igen och åka hem. Under bortovaron hade Saabs duktiga serviceteam ordnat så att vår maskin var brukbar igen. Vi hade i alla fall luftat våra transaktioner.

Situationen med Cobol-kompilatorn (i Kalifornien) föranledde många diskussioner på s. k. ”hög nivå” mellan representanter från Datasaab och ban-

ken. Någon lösning på problemet kom aldrig till stånd innan banken ändrade namn och övergick till att använda maskiner från IBM.



Ivan Ekebrink är född 1925 i Stockholm, där han tog realexamen 1942. Samma år anställdes han vid Stockholms Enskilda Bank, kallad Enskilda Banken, där han parallellt med praktik på olika avdelningar studerade till företagsekonom på kvällstid. 1968 utnämndes han till bankdirektör med ansvar för bankens dataavdelning. 1972 slogs Enskilda Banken ihop med Skandinaviska Banken till Skandina-

viska Enskilda Banken SEB, där Ekebrink var verksam samtidigt som han hade flera nationella och internationella bankuppdrag. 1976 kom Ekebrink till Datasaab, där han i tre år arbetade på marknadsavdelningen. 1979 återvände han till SEB, som han var trogen fram till pensioneringen.

Som pensionär arbetade han i fyra år som säkerhetskonsult hos Infosec Prosab AB. Hans största intresse är odling på en liten kolonilott i Ulriksdal.

Kundernas syn på saken 3: Volvo Flygmotor

Axel Leissner ¹⁾

Det var en häärlig tid. Det var väl så Jan Malmstö sjöng. Citatet tycker jag passar utmärkt väl för att karakterisera minnen från D22-tiden, en pionjärtid. Jag gör det utan några anteckningar eller arkivhandlingar och mina minnen gäller Svenska Flygmotor AB i Trollhättan, sedermera Volvo Flygmotor, numera (1997) Volvo Aero Corporation.

Jag var på 50-talet ansvarig för administrativ rationalisering på företaget med befäl över bland annat hålkortsavdelningen. Jag ville anmäla mig till ett seminarium i Stockholm kring den nya EDP-teknik, Electronic Data Processing, som man började ana, men min chef tyckte det var onödigt slöseri med tid och resekostnader. Vår VD Gunnar Engellau, sedermera mångårig VD på Volvo, var i USA just

de dagarna och skickade hem en hålremsa och några anteckningar om vad en Computer kunde uträtta. Plötsligt menade nu ekonomidirektören att jag borde delta i Stockholms-seminariet och vid Engellaus hemkomst kunde han stolt berätta att EDP var ett område som vi bevakade. Han hade skickat sin avdelningschef till ett seminarium. Det var alldeles enormt så många additioner och multiplikationer en IBM 705 kunde utföra per sekund och en av deltagarna, personalchefen på Scania-Vabis, menade att en så stor och dyr maskin kunde inget svenskt industriföretag ensam skaffa. Några stora företag kunde väl gå samman.

Första datorn

Vår första ”elektronhjärna” blev en Pegasus från engelska Ferranti. Den låg i frontlinjen och hade bland annat slagit världsrekord i att bestämma pi med många decimaler – en bit över 10 000. På Flygmotor var det den tekniska sidans beräknings-

1) Artikeln har faktagranskats av Lars Lundkvist.

avdelning, som först kunde motivera behov av den nya tekniken. De kom från Facits från ”pinnsnurra” uppjazzade elektromekaniska kalkyleringsmaskin, som på den tiden erövrade världen. Administrativa sidan ville haka på och gick vidare från hålkorts-epoken och bevakade sina intressen genom att se till att den Pegasus som beställdes 1957 fick tre stycken magnetbandsstationer. Efter några år var det dags att gå vidare och då blev Saab ett vinnande alternativ.

1937 hade jag varit logementskamrat med Börje Langefors på Studentkulsprutekompaniet vid I8 i Uppsala. Vi hade lärt oss bära stödplattan för 8,1 cm granatkastare och kommendera ”riktkäpp ut”. Han dök nu upp en dag och ville presentera ett ”system för registervård”, baserat på magnetband, som man snart skulle ha driftsklart vid Saab i Linköping. Jag hade också gjort studiebesök vid Rolls Royce i Derby, där man presenterade sin EDP-filosofi kortfattat: ”Vi tänker lägga upp ett antal grundläggande register, så får vi se sen vad vi kan göra med dom.” Vi gnetade på med maskinkodning av Pegasus. På administrativa sidan gjorde vi beräkningar av maskinbeläggningen och på tekniska sidan prestandaberäkningar och utvärderingar av motorprov.

Vid en Nordsam-konferens i Oslo kom vi ihop med flera Saab-representanter, bland andra Sven Yngvell och Bengt Asker. Vi fick förtroende för Saab-konceptet och -folket. Man kan nog säga att personkemin stämde, utan att därför vänskapskorruption uppstod. Algol-Genius uppfattade vi som ett utmärkt programspråk, DAC som något att ta till vid behov. Offerter utvärderades och vi fick bilden av ett bra pris/prestanda-förhållande. Teknisk service ville vi klara med egen personal, men Saab krävde att få utbilda och examinera. ”Uppstår maskinproblem som er egen personal inte klarar, eller det behövs en reservdel som ni inte har, så kommer vi

genast i eget flygplan”, sa man. Kanske den enda punkt där man skröt i överkant. Man kom med Saab 96 i rallyfart.

Det blev flera skeden i vår datorupphandling. Först skulle vår interna grupp bilda sig en välgrundad uppfattning. Visst var vi grundliga, men måste väl erkänna att det inte dröjde så länge förrän vi blev klart D20-positiva. Men sedan återstod den företagsinterna beslutsgången. Vi började med att skaffa stöd hos vår tekniska direktör. Vid flygutprovningar, som Saab gjorde, skulle även mätvärden för våra motorer tas. Dessa testvärden registrerades i en D20-dator på marken och vi skulle få ut våra mätvärden direkt på magnetband som vi sedan kunde vidarebearbeta hemma. Det var bekvämt och bra för oss, men inte helt nödvändigt. När upphandlingsfrågan kom upp i direktionen framställdes det dock av vår tekniska direktör som ett i det närmaste oavvisligt krav. Det tackade vi honom tyst för. Vår produktionstekniska chef var angelägen att få tillgång till en dator med möjlighet att bilda hållremsor för styrning av NS-maskiner. D22 klarade det.

Saab och Flygmotor samarbetade inom flyg. Våra motorer skulle sitta i Saab-plan, men vi var ju också konkurrenter när det gällde bilar, så det var inte så självklart att vårt val av D20 skulle tas emot med entusiasm av vår direktion och av Volvo-ledningen. På den tiden var val av dator alltid till sist en fråga på absolut högsta nivå och The Big Blue ansåg sig alltid ha rätt att vara huvudalternativet. ”När sätter ni in Levenhaupt?” frågade jag IBM-representanterna. Greven ansåg sig alltid ha rätt att gå förbi underhuggare hos kunden och direkt på VD eller styrelseordförande hos företag som inte förstod sitt eget bästa. Vi fick förklara att vi förblir IBM-kunder – vi kommer länge att ha kvar en stor hålkortsavdelning.

D20 till personbilsfabriken

Vi hade en poäng till för vårt förord för Saab. På den tiden ansågs det alltid viktigt att man hade någon maskin bekvämt i närheten, där man vid längre stopp kunde komma med sina magnetband och hysa in sig för en kortare tid med de viktigaste körningarna. Vi förklarade för Saab-folket att om nu D20 är ett så bra val som ni påstår, så kan vi väl räkna med att er egen bilfabrik, som ligger här på andra sidan staketet snart får en motsvarande dator, tillgänglig för oss vid maskinfel. Jo, det trodde nog säljarna och Tryggve Holm, "industrititanen" i Linköping, skrev på kontraktet med detta villkor intaget. Vi fick aldrig veta om de dataansvariga eller ens företagsledningen hos vår granne var informerad i förväg.

Visst förekom problem, kanske mest med läsvårigheter på magnetband. Man misstänkte partiklar i luften, trots vår påkostade klimatanläggning i datahallen. En gång var Viggo Wentzel här flera dagar för att spåra fel. Bland annat trodde han att magnetbanden slet ner spår i hjulen och att banden efter en tid fastnade eller bromsades i dessa spår. Ett hjälpprogram för sortering vållade slumpvis problem. Programmet kunde gå bra i veckor, men plötsligt spåra ur. Tog man bort en i och för sig korrekt indatapost blev "slumpen" en annan och programmet gick igenom. Det föreföll ha något att göra med om ett block råkade bli helt fullt.

Egen servicebyrå

Vår tidiga bedömning att Algol-Genius var ett bra programspråk stod sig genom åren. Jag lämnade Flygmotor och startade egen servicebyrå 1969, körde program för externa kunder, den första tiden på disponibel tid hos Flygmotor. Så småningom blev det trångt där trots treskift, och jag köpte 1978 en egen (begagnad) D22, möjligen den sista som såldes, nu av Saab Univac. Jag talade nyligen med en programmerare anställd i början av 70-talet och han

menade att det var tack vare Algol-Genius han sökte till oss. Redan på högskolan hade han lärt sig att om Cobol skulle man inte tycka.

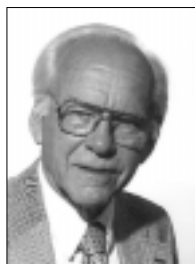
Under de första åren fanns ingen programmeringsutbildning vid gymnasier och högskola, varför leverantörernas kurser var nödvändiga. En pigg kontorist med ett par veckors Algol-Genius-kurs kunde få ge sig i kast med rätt stora problem. Bra operativsystem var även utmärkande för D22 och samarbetet med specialister på kompilatorer och operativsystem var inte alltför byråkratiskt. Ofta kunde råd fås per telefon när en programmerare hade "dumpen" framför sig. Man behövde inte alltid skicka in den. Handböcker för programspråk och operativsystem var på svenska, lätthanterliga och väl strukturerade.

När jag tänker tillbaka på den tiden, kommer jag ofta åter till en speciell händelse: vår övergång från D21 till D22. Vi ställde upp mycket preciserade prestationskrav, som blev bilaga till kontraktet. Vi ville inte riskera att snart efter start behöva gå till vår företagsledning och begära pengar för mer hårdvara. Några utvalda program som exakt klockats i D21 och som accepterats av säljaren som typiska, skulle vid körning på D22 klara angivna tider. Vi hade också garantier för att t. ex. operativsystemet skulle inrymmas på visst minnesutrymme.

Vid provturen nådde inte alla program de utlovade tiderna och operativsystemet, som inte var färdigutvecklat när vi fick vår offert, visade sig kräva ökat utrymme. Efter tuffa men vänskapliga förhandlingar fick vi löfte om utökad hårdvara som kompensation. "Det blev dyrt, men var ju helt riktigt", menade Viggo Wentzel. Gösta Fredin, som var min medhjälpare under test och förhandling, blev kort tid efteråt anställd av Datasaab. Vi fundrade om en sådan kontraktsklausul och ett sådant

fullföljande varit möjlig med datavärldens ständiga huvudalternativ.

Visst var det sorgesamt och vemodigt att Data-saab inte kunde fortsätta. Motvilligt måste jag ge en av de direktörer som jag "tjänat under" rätt när han sa: "Du kan väl förstå att ett relativt litet företag som Saab inte kan tillverka både flygplan, bilar och datorer". Tyvärr fanns det alltför många direktörer, ekonomichefer och hålkortschefer, som var lika "kloka". Vid sidan om den fysiska och tekniska verkligheten finns även en mental verklighet, som till teknikens förargelse kan vara väl så påtaglig. Det var väl något av en idealistisk, nationalistisk optimism över oss som valde Saab. Och vi var alltför få. Men visst var det en hääärlig tid!



Axel Leissner är född 1917 i Ljusne, Hälsingland och växte upp i Södertälje, där fadern var civilingenjör vid Svenska Maskinverken. Efter studier vid Tekniska gymnasiet i Örebro och Handelshögskolan i Stockholm arbetade Leissner en kort tid vid dåvarande Industrikommissionen. 1944–49 var han anställd vid Scania Vabis i Södertälje, sedan vid Blomqvists Mekaniska Verkstad. 1952 kom han till Svenska Flygmotor AB i Trollhättan, där han

tillträdde en nyinrättad befattning som organisationschef med ansvar för administrativ rationalisering. I denna verksamhet ingick hålkortsteknik och snart även datateknik.

Flygmotor hade några få mindre ADB-kunder, som använde företagets D22. Med dessa som grund startade Leissner 1969 eget företag, Leissner Data AB i Trollhättan, som till en början hyrde tid vid Flygmotor, men snart skaffade egen D22 och egna programmerare. 1984 såldes företaget, men Leissner kvarstod som VD under tre år. Efter flera ägarbyten köptes företaget av personalen och Leissner fortsatte att på deltid sköta ekonomifunktionen fram till 1995.

Leissner har sedan unga år varit starkt engagerad i Svenska Scoutförbundet och i övrigt har skidåkning med bl a sex vasa-lopp och årliga fjällresor med familjen hunnits med. Sommarstuga med kanoter och småbåtar fyller ut tiden. Sedan fem år är Leissner ordförande i den lokala historiska föreningen Clios Vänner.

Samarbetet med Sperry Univac

Rune Nyman

Under de första åren på 1970-talet blev det mer och mer uppenbart att G-divisionen, Datsaab, inte kunde fortsätta sin mycket omfattande och förlustbringande verksamhet. I och för sig förfogade man över bra produkter och en på valda marknader hygglig marknadsandel, men detta var inte tillräckligt för att skapa erforderliga resultat. Framtiden såg inte heller ut att kunna ändra på detta och krav på allt större utvecklingsinsatser för att kunna möta aggressiva och elaka konkurrenter förmörkade ytterligare bilden.

Jämfört med företag från USA, Europa och också en begynnande verksamhet i Japan, var Datsaabs resurser små och inget stöd kunde man påräkna från statsmakterna, vilket var mycket vanligt på andra håll. För att skapa erforderliga resurser för utveckling fordrades betydligt större volymer. Och för att skapa större volymer krävdes stora och långsiktiga marknadsinvesteringar. En svårlöst ekvation.

Vi hamnade alltså i en moment 22-situation på så sätt att vi inte av egen kraft kunde skapa nödvändiga resurser och moderbolaget hade andra bekymmer, bl. a. på bil- och flygsidan, varför man var mycket lite benägen att ställa riskkapital till förfogande. Dessutom var man helt på det klara med att risken för fortsatta framtida problem av varierande slag för Datsaab var mycket stor.

Tänkbara alternativ

Det första som man studsade inför var den enorma bredd i sortiment som fanns inom Datsaab-divisionen. Militära och civila produkter, administrativa programpaket och nischprogram för exempelvis medicinsidan etc. Till detta kom ambitioner och faktiska investeringar i utvecklings- och tillverkningsledet. All denna ambition skulle dessutom rymmas inom ett bolag med en fakturering på några hundra miljoner och en utvecklingsbudget på några tiotals miljoner. Som sagt en svårlöst ekvation.

Den 9 oktober 1972 överlämnades en PM till koncernledning inom Saab-Scania som kort beskrev dagsläget inom Datasaab och vad som höll på att hända ute i världen inom elektronikindustrin med bl. a. sammanslagningar och avvecklingar som ingående komponenter. Rapporten var mycket klar på en punkt: att fortsätta i befintliga hjulspår var helt förkastligt. Det föreslagna åtgärdspaketet kan kanske vara intressant att redovisa med tanke på hur utvecklingen kom att bli. Idag verkar åtgärdslistan inte särskilt radikal, men i den miljö som var verklighet inom Datasaab i början på 70-talet betydde åtgärderna, om de skulle genomföras, stora omvälvningar och att man rörde vid hjärteangägenheter. Rapporten föreslog bl. a. följande förändringar.

- Från egen utveckling till köpt utveckling.
- Från produktion till sammansättning.
- Från teknikorientering till marknadsorientering.
- Separering av militärt och civilt genom att allt militärt fördes över till flygdivisionen.
- Försäljning eller nedläggning av ett flertal produkter.
- Att söka en samarbetspartner för i första hand den tunga linjen, dvs. D20-linjen.

Tanken var att göra Datasaab lönsamt så snart som möjligt och samtidigt minska balansräkningen och därmed riskexponeringen. Dessutom skulle vi skapa ett företag lämpat för ett eventuellt framtida samarbete i någon form.

Vidare pekade rapporten på tre tänkbara alternativa framtidsmöjligheter:

- Samarbete med staten i analogi med det samarbete som redan fanns inom Stansaab.
- Nedläggning av D20-linjen.
- Samarbete med någon lämplig partner för i första hand den tunga linjen.

Det första alternativet, staten

Vi föreslog ledningen för Saab-Scania att man först och omedelbart borde inleda förhandlingar med svenska staten om ett eventuellt framtida samarbete. Förslaget var grundat på det faktum att alltför många länder, som hade någon form av verksamhet inom dataområdet, gav frikostiga stödpengar till dessa företag. Kanske ville man göra så även i Sverige. Vidare kunde en skicklig förhandling innebära att Saab-Scania skulle kunna få tillbaka stora delar av nedlagda pengar i framför allt utvecklingskostnader. Dessutom borde man kunna åstadkomma en ojämlig ansvarsfördelning för framtiden på så sätt att framtida (och förmodade) underskott eller behov av kapital skulle ordnas genom statskassan.

En analys av ekonomin visade att Saab-Scania sammanlagt under åren 1960–75 hade investerat något mer än 130 Mkr i tunga linjen. Till detta kom ett negativt operativt resultat på ca 10 Mkr.

Dåvarande statssekreteraren på Industridepartementet, Tony Hagström, som sedermera blev chef för Telia, utsågs av industriministern till statens förhandlingsledare och vi träffades för att omgående sondera terrängen. Kraven från Saab-Scania framfördes med väl uttänkta motiveringar, som varierade från en nationalistisk vinkling till de mera industriella synpunkterna. Till detta kom en mycket ljus beskrivning av hur framtiden skulle kunna gestalta sig. Vårt krav var att statens inträdesbiljett skulle vara att till fullo ersätta Saab-Scania för åtminstone nedlagda utvecklingskostnader.

Förhandlingarna var inte särskilt framgångsrika. Hagström kunde inte se något skäl till varför historiskt nedlagda kostnader skulle ersättas. Inte heller andra argument verkade särskilt imponerande och efter några ytterligare artiga sammanträffanden, som inte ledde någon vart, avskrevs alternativet med staten som delägare.

Det andra alternativet, nedläggning

Att avveckla allt arbete med tunga datorer var ett alternativ som måste prövas. Den 1 februari 1973 fick koncernledningen en rapport som beskrev det ekonomiska resultatet av en total avveckling av D20-linjen. Avvecklingen var tänkt att ske över en två-årsperiod men alla kontrakt på hyror, service etc. skulle avvecklas i den takt som gick. Men, som sagt, efter två år skulle all verksamhet vara avslutad. Avvecklingskostnaden beräknades till över 200 Mkr. I dessa kostnader ingick avveckling av personal i snabbast möjliga takt, försäljning av fastigheter och inventarier och en mindre summa (8 Mkr) för böter till kunder. Den största enskilda posten var emellertid avskrivning av det varulager som bl. a. innehöll hyresstocken.

Men det skulle också bli intäkter under perioden. Framför allt hyror och service. Totalt beräknade vi att en nedläggning skulle kosta koncernen något över 100 Mkr. Men den stora kostnaden, omöjlig att beräkna i reda pengar, var den badwill som koncernen skulle få genom att överge 100 användare utan service och framtida möjligheter att komplettera med mer datakraft och programvaror. Och till detta en stor misstämning bland personal och alla Data-saabvänner runt om. Hela koncernen skulle fara mycket illa.

Vår rekommendation till koncernledningen var därför att tillsvidare förpassa nedläggningsalternativet till en undanskynd plats.

Det tredje alternativet, samarbete i någon lämplig form

Återstod således alternativet samarbete. I sanningens namn måste man nog säga att detta alternativ uppfattades som något överoptimistiskt inom koncernledningen och också inom Saab-Scania's styrelse. Vem ville samarbeta med oss och hur skulle vi

kunna skapa något som både befriade koncernen från framtida bekymmer, förändrade röda siffror i resultaträkningen till svarta och om möjligt också gav oss goodwill?

Det fanns emellertid faktiskt många goda skäl att vara lite optimistisk. Kundstocken var mycket attraktiv och den organisation som hade skapats innehöll duktiga medarbetare och en ganska väl fungerande byråkrati i form av utvecklings-, service- och marknadsföringsresurser. Saab-Scania var ett välrenommerat företag och närheten till Enskilda Banken måste rimligen vara en tillgång.

Det gällde "bara" att hitta en lämplig kandidat till ett giftermål, en kandidat som helt och fullt kunde förstå och uppskatta alla de värden som fanns i den tunga linjen och ett framtida nära samarbete med Saab-Scania.

Sovringen började med att vi uteslöt alla europeiska företag. Det fanns kandidater, men alla var enbart intresserade av hemgiften, dvs. hur mycket pengar man kunde få med sig från Saab-Scania och hur mycket staten var beredd att tillskjuta under åren framöver.

IBM blev artigt och försiktigt tillfrågade, men tackade nej, eftersom man inte kunde se några egentliga fördelar eller synergier. Dessutom tyckte man från detta håll på sedvanligt maner att IBMs framtid var oöverbanneligt ljus och att man således inte kunde se något behov av ett samarbete.

Men det fanns ju andra och så småningom blev två företag utvalda: Burroughs och Sperry Univac. Den 8 januari 1973 fick koncernledningen en rapport som i ganska detaljerade ordalag återigen beskrev såväl situationen inom Datasaab som de alternativa vägarna som redan nämnts och dessutom föreslog att vi omgående borde starta ett samtal med

Burroughs. Valet av detta företag grundade sig på att man relativt Univac hade en mycket liten och tämligen skral verksamhet i Norden, varför man borde vara utomordentligt intresserade av ett nära samarbete med oss. Datatekniskt bedömde vi annars företagen som likvärdiga.

Saab-Scantias koncernledning gav sitt medgivande. Vi startade samtal med Burroughs. Men vi kom också överens om att se till att som alternativ, om det skulle behövas, försiktigt starta samtal också med Sperry Univac. Från denna tidpunkt blev också styrelsens ordförande Marcus Wallenberg mycket engagerad och han skulle så småningom genom sitt stora kontaktnät personligen komma att bli en oerhört viktig pusselbit för att få ett samarbetsavtal till stånd.

Avståndet från Detroit, där Burroughs huvudkontor låg, till Linköping och Norden var långt. Efter den inledande positiva inställningen började Burroughs-ledningen fundera på nyttan av ett nära samarbete med Datsaab och underligt nog var ett av de bärande skälen att man inte egentligen önskade växa så fort som ett samgående skulle innebära. Man hänvisade till sin balansräkning och tillväxtpolicy. Och skulle man växa mer än tidigare års genomsnitt skulle detta helst ske i USA. Dessutom saknade man inom Burroughs den egna lokala påtryckaren i form av en villig nordisk/svensk operation. Förhandlingarna började bli kärva.

I Univac däremot fanns en nordenchef som förstod att ett samgående med Datsaab skulle vara synnerligen bra. När därför ledningen för Sperry efterhörde vad man kunde ha för uppfattningar om ett eventuellt samarbete i någon form, fick man som svar att detta var mycket bra och ju närmare "form" dess bättre. Följaktligen beslöt vi att byta måltavla och från denna tid blev allt arbete koncentrerat på Sperry Univac.

Förhandlingstiden

Efter de inledande samtalen gick förhandlingarna snabbt in i ett skede då allt omkring ett framtida avtal skulle klaras ut. En förhandlingsgrupp utsågs av Marcus Wallenberg, som kom att bestå av Hans Munck, ordningsman, jurist och en av MWs förtrogna, Tore Gustavsson från stab Ekonomi, med sällsynta kvaliteter inom ekonomilandskapets irrgångar och Datsaabs divisionschef Rune Nyman, dvs. undertecknad. Från denna tidpunkt skedde rapporteringen företrädesvis till Marcus Wallenberg. Med mycket täta intervall rapporterades utvecklingen och detta gick som regel av stapeln på lördagar eller söndagar.

Som arbetshypotes gällde att Saab-Scania och Sperry Univac skulle bilda fyra nya bolag, ett i varje nordiskt land. Verkliga tillgångar i form av lager, kontrakt etc. skulle till bokvärde tillföras de nya bolagen från de redan existerande åtta bolagen. Den nya konstellationen skulle på detta sätt få en mycket stark balansräkning. All personal skulle erbjudas arbete i de nya bolagen.

Ur användarnas synvinkel skulle allt vara som förut, men en klar ambition skulle dock vara att på sikt föra över alla D20-kunder till Univac-system.

Så långt var allt gott och väl. Men Univacs och Datsaabs D20-verksamhet var mycket olika. Hela verksamheten inom Univac skulle ingå, medan vi enbart skulle tillföra D20-delen ur Datsaab. "Rest-Datsaab" skulle fortsätta att leva ett eget liv.

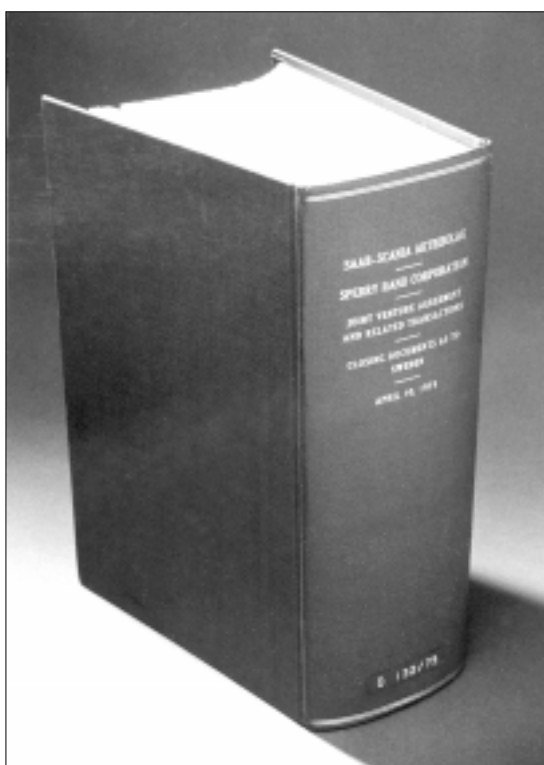
Följaktligen förhandlade vi fram en fiktiv värderingsmetod, där allt som kunde vara till nytta för de nyskapade fyra bolagen bedömdes. Med andra ord så ingick i den formelapparat, som blev överenskommen, nuvärden på exempelvis kundavtal av skilda slag, personal med värde beroende av bl. a. utbildning och erfarenhet och liknande.



Som kuriosas kan också nämnas att, efter påtryckningar från Saabs huvudkontor, vi försökte få gottskriva oss nedlagda kostnader på utvecklingssidan (enligt samma modell som utan framgång prövades gentemot staten). Något roade godkändes detta tilltag av vår motpart, dock bara under förutsättning av att ett lika stort belopp skulle gottskrivas Sperry Univac. Vi fick själva full frihet att fastställa beloppet. Med viss rodnad på kinderna avskrevs frågan. Viktigt var hur ägandet skulle se ut. Sperry Univac önskade en sammanlagd majoritetsposition eftersom man, helt rätt för övrigt, utgick från att Saab-Scania på sikt skulle önska avveckla sitt engagemang, vilket vi accepterade. Men samtidigt var vi överens om att av flera goda nationella skäl skulle Saab-Scania ha minst 51 procent av det svenska bolaget. Ekvationen var lösbar. Den planerade bolagsgruppen, som fick namnet Saab-Univac, kom att sammanlagt ägas till ca 40 procent av Saab-Scania, men med ett majoritetsägande av det svenska bolaget. Alla var nöjda och eftersom det svenska bolaget med stor sannolikhet skulle visa ett bra resultat, var man inom vår koncernledning inte negativ till att konsolidera detta bolag.

Vidare var det överenskommet att om det skulle uppstå en skillnad mellan mödrarna vid den fiktiva jämförelsen, skulle ett eventuellt underskott täckas upp med kontanter. Det fanns alltså anledning att se till att perioden mellan ett formellt underskrivande av ett avtal och vad man i USA kallar för "closing day", dvs. den dag man gör den slutliga ekonomiska avräkningen, med all kraft användes till att så stora fiktiva värden som möjligt tillfördes D20-verksamheten. Så skedde också. Vid avtalsunderskrivandet låg vi något under den procentuella ägardelen, alltså 40 procent, men vid closing var vi långt mera värdefulla.

**Ett av de fyra avtalen
mellan Saab-Scania och Sperry Rand.**



Hur kunde detta då komma sig? Jo, vi hade arbetat hårt på och framgångsrikt med att tillföra värden och störst betydelse var det faktum att i mellanperioden många av Saab-Scantias bolag och divisioner formellt hade tecknat avtal om leverans av D23 som ersättare till existerande D22or. Även kunderna/användarna inom Enskilda Bankens intressesfär passade på att skriva utbyteskontrakt.

Förhandlingsdelegationen från Sperry Univac blev något förskräckt över situationen när det var dags att genomföra avräkningen på closing day och påfordrade förhandling. Förmodligen hade rapporterna som man avgivit hemma i New York inte beskrivit saken helt rätt. Efter många och långa samtal blev lösningen att vi fick garantera att nya tecknade kontrakt på D23or skulle komma att så småningom konverteras till Univac-datorer, vilket var helt enligt planerna. Skulle inte detta ske inom en fastställd tidsperiod, utlovades från Saab-Scania ett kapitaltillskott, som angavs i kronor per uteblivet kontrakt, till Saab Univac. Av alla nya kontrakt var det endast ett som inte blev konverterat inom den angivna tidsperioden och för detta fick vi alltså så småningom betala en slant.

Förhandlingarna hade varit långa och ganska svåra, men förhandlingsklimatet var gott. Ett avtal om ett framtida samarbete skrevs under och Saab Univac som en ny datorleverantör på den nordiska marknaden blev verklighet.

Saab Univac startade i april 1975. Avtalen, som bands in i hårda pärmar, var många och upptog ganska exakt en meter i bokhyllan. Trots detta var det första problem som uppkom inte beaktat i avtalspaketet, utan fick avgöras med hjälp av sunt förnuft.

Det har nu gått 23 år sedan avtalet skrevs under. Var det för Saab-Scania en bra affär? Absolut, och

det gäller såväl ekonomiskt som ur alla andra synvinklar. I stället för en uppsjö med problem av alla de slag, kunde vi så gott som uteslutande notera positiva reaktioner från kunder, personal, ägare och andra intressenter. Saab-Scania kunde sätta en både uppskattad och hederlig punkt för sin D20-verksamhet.

Och vad hände med rest-Datasaab? Ja, det är en helt annan historia.



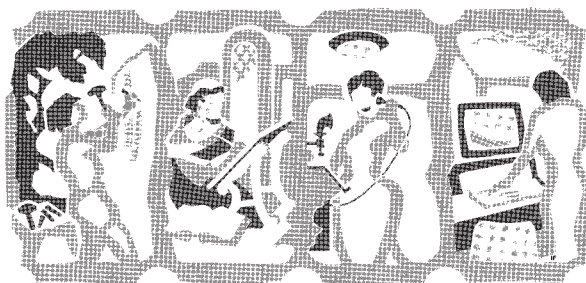
Rune Nyman är född 1937 i trakten av Borås, där familjeföretaget, som tillverkar olika former av konfektion, nu drivs av tredje generationen. Efter studier vid Osby Samskola och gymnasiet i Borås läste Nyman till fil. kand. vid Göteborgs universitet.

1962–69 var han anställd som försäljare av ICLs datorer vid L M Ericsson, där han avancerade till försäljningschef.

1969 kom han till Saab-Scania, där han först arbetade vid data- och elektronikdivisionens (G) stab för långsiktig planering och sedan blev chef för G-divisionen, från 1974 kallad Datasaabdivisionen. 1976–81 var Nyman Vice President i Sperry Corp. med placering i London hos Sperry Univac. Där skapade han en ny försäljningsorganisation för minidatorerna Varian och BC 7.

1981–85 var han VD för Pappersgruppen i Göteborg och 1985–92 generaldirektör och koncernchef för FFV. Under Nymans tid blev datorrelaterad verksamhet allt mera betydelsefull inom koncernen. Vad som i dag heter Enator och återfinns som börsbolag skapades inom och ur Telub. Owell, som skapades av folk från Datasaab, övertogs och utvecklades mot Sveriges största distributör av datorer.

Nyman är styrelseledamot i flera företag och driver sedan 1992 ett antal egna IT-företag.



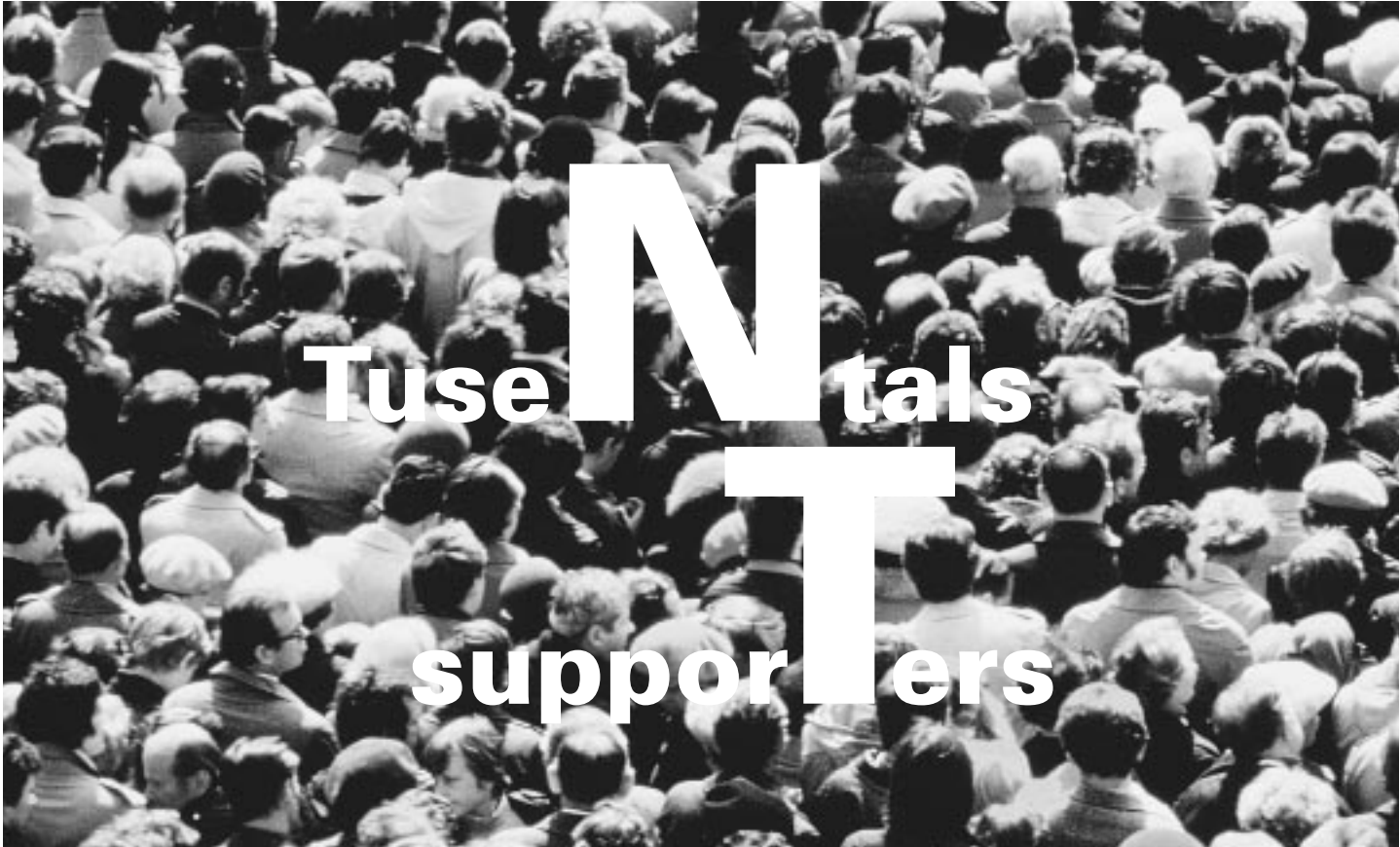
Informationsteknikens historia

Från tidernas gryning till våra dagar

© 1997 Viggo Wentzel, Linköping

1

IT-dygnet är ett årligen återkommande evenemang i Linköping där Datasabaas Vänner bland annat framfört ett teknikspel kallat "Informationsteknikens historia". I en bred exposé beskrivs informationsteknikens utveckling under årtusenden fram till våra dagar. Teknikspelet säljs nu i form av ett kompendium. Intresserade kan vända sig till Viggo Wentzel, tel: 013-131060, e-post: viggo@algonet.se



Tusentals supporters

Funderar du på att låta Windows NT® vara motorn i din organisation? Vi har den support du behöver.

Kanske blir din verksamhet snart arenan för en övergång till Windows NT®. I så fall undrar du säkert vad, hur och vem som kan hjälpa dig med en smidig övergång.

Det enkla svaret på alla dina frågor är: AQUANTA. Med Aquantas servrar för Windows NT® får du tillgång till ett brett urval olika system från basnivå upp till världens första server med 10 kraftfulla processorer.

AQUANTA



PENTIUM[®] PRO
PROCESSOR

Samtidigt får du också tillgång till tusentals experter som kan hjälpa dig analysera, konsolidera och överföra program inom verksamheten. Och det oavsett vad du kör för tillfället, var i världen det än är och oavsett vems namn som står på maskinen.

Inte nog med det. Vi har strategiska samarbeten med många av de ledande teknologiföretagen på vårt klot. Därför kan vi också erbjuda dig det som kanske är allra viktigast: ett totalåtagande för att din vision skall bli den succé den förtjänar att bli.

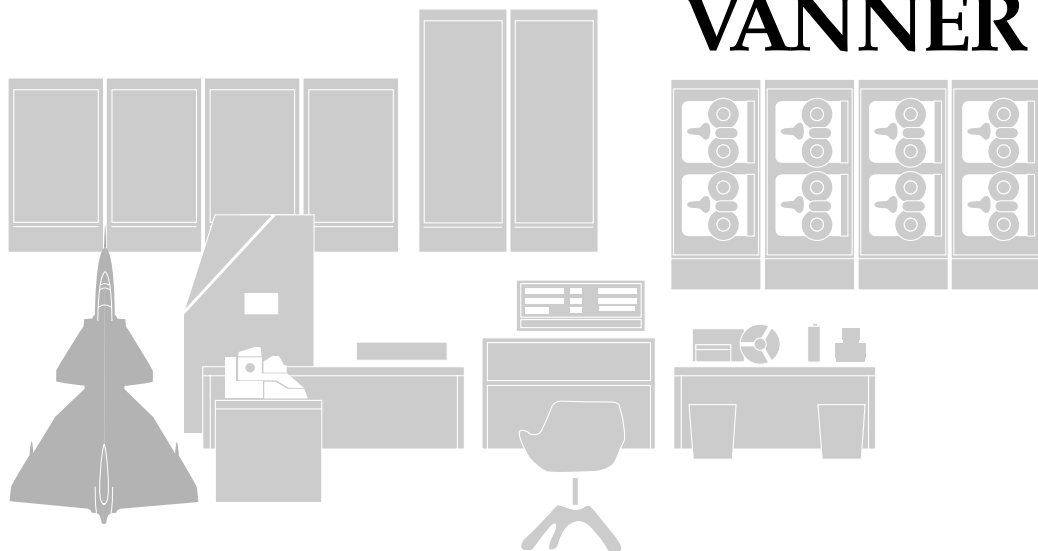
Se www.aquanta.com eller ring 08-470 15 00.

UNISYS

When information is everything.

© 1997 Unisys Corporation. Aquanta is a trademark of Unisys Corporation. The Intel Inside Logo and Pentium are registered trademarks of Intel Corporation. Windows NT is a registered trademark of Microsoft Corporation.

DATASAAB_s VÄNNER



Datsaabs Vänner är en ideell förening med syfte att på ett allmännyttigt sätt främja undervisning, utbildning och vetenskaplig teknikhistorisk forskning inom datateknikens område från 1950-talet och framåt, speciellt med tonvikt på Linköpingsregionen och företaget Datsaabs samt dess föregångare och efterföljare.



Hermetiskt öppet?

Välkommen in! Åtminstone du som är behörig. Andra ska inte ha en chans, de ska bli kvar på andra sidan. Och här har vi problemet – att på ett smidigt sätt hindra obehöriga utan att för den skull krångla till arbetsdagen för dem som är behöriga.

IT-säkerhet handlar mycket om effektiva skydd mot intrång. Men lika mycket om öppenhet – öppenhet för dem som är behöriga. Rätt information till rätt person. Korrekta data och tillgänglighet. Sekretess och driftsäkerhet.

Nyckeln låser upp. Låset stänger ute. Enkelt, eller hur?

Gör som ABB Atom, Ericsson, Sandvik, Saab AB, Skandia och Tetra Pak – välj en partner som tar IT-säkerhet på allvar.



**Combitech
Network**

COMBITECH NETWORK. EXPERTEN PÅ IT-SÄKERHET.

*ARBOGA, GÖTEBORG, JÖNKÖPING, LINKÖPING, MJÖLBY,
STOCKHOLM OCH TROLLHÄTTAN.*

E-post: info@network.combitech.se



Linköpings universitet

MITT I NORRKÖPING

Tre nya civilingenjörsprogram höstterminen 1997:

- ☐ Medieteknik
- ☐ Industriell elektronik
- ☐ Kommunikations- och transportsystem

Vill du veta mer om Campus Norrköping,
se vår hemsida, <http://www.liu.se> eller ring
013-28 10 00.



Med denna bok kompletteras Datasaaabs historia fram till 1970. Temat är "den tunga linjens uppgång och fall", hur marknadsframgångarna för D22-D220 med bortåt 70 installationer följdes av den spektakulära men mindre framgångsrika "mjukdatorn" D23 och tunga linjens avveckling genom bildandet av Saab Univac.

Minidatorerna blev sedan Datasaaabs nya plattform med verksamhet inom bank- och affärssystem.

Det finns mycket att berätta från 70-talet och framåt och om inget oförutsett inträffar, blir nästa tema affärssystem. Det är ett tema som sträcker sig in i nutiden.



**Denna bok kan beställas från Datasaaabs Vänner, postgiro nr 482 89 17-7.
Upplysningar om priser m. m. lämnas av Sven Yngvell, Konstruktörsgatan 7,
587 37 Linköping, tel. 013-15 48 49.**