



Eskil

Historien om Cactus



Namnskylten Eskil placerades på väggen framför vår första processdator tidigt 70-tal. På skyltens baksida står texten "Ur funktion". Den visades förhoppningsvis inte vänd framåt alltför ofta.

Det som i dag är Cactus har en lång och omväxlande historia bakom sig.

Den här berättelsen koncentrerar sig dels på tiden fram till millenieskiftet, dels på Göteborgsspåret, (dvs. det ursprungliga Cactus). Radius Control System som Cactus förvärvade 2010 har en egen, lika spännande historia att berätta. Den ryms tyvärr inte i denna skrift, men är något vi ser fram emot att få läsa längre fram.

Många som börjat på Cactus har fortsatt där i många, många år. Själv började jag den 25 maj 1970 – en vecka efter min examen på Chalmers. Jag har sedan dess arbetat hela mitt yrkesliv i samma organisation. Och jag har heller aldrig känt behov av att byta arbetsmiljö eller jaga karriär och statusbefattningar. Trivseln, teknikinhållet och de sociala delarna i Cactus har alltid gjort det ointressant att söka andra arbeten.

Med dryga 40 år i organisationen känner jag att en historisk skrift över företaget är ett lämpligt avslut före en definitiv pensionering.

I texten blandas historiska fakta med personliga betraktelser och minnen. Många kunder är omnämnda, dock inte alla. Ingen nämnd, ingen glömd.

Jag har haft god hjälp med granskning och assistans från kollegor med många år inom Cactus:

- Olof Bergstrand. Olof är med sina 87 år vår äldste nu levande medarbetare.
- Nils-Olof "Nisse" Sjögren, ännu anställd, med ett gott minne och viss samlarförmåga.
- Rolf Pålsson, pensionerad men konsulteras ännu. Rolf har också bra koll på gamla tider.
- Göran Lundquist, utvecklingsansvarig under många år. Numera konsult.

Trevlig läsning önskar Bengt Eskilsson!

Konsulttiden på 60- och 70-talet	6
Entreprenörer	30
80-talet rullar på	37
Egna lokaler och eget bolag	42
90-talet med UNIX och CSX	44
2000-talet – Linux tågar in	54
Cactus UniView	57
Kundrelationer	60
Milstolpar	64
Understationer	66

Konsulttiden på 60- och 70-talet

Cactus förhistoria startar 1963. Då bildade Vattenbyggnadsbyrån i Göteborg en arbetsgrupp med namnet V63 (ibland kallad 0255). Gruppens uppgift var att stötta med specialistkunskap inom området instrumentering, styrning och övervakning – det vi i dag kallar automation.

Dåtidens kontorschef på Vattenbyggnadsbyrån (VBB), Carl-Erik Larsson, övertalade en man vid namn Arne Lindberg att starta en automationsgrupp. Arne var kemiingenjör och kom från företaget Max Sievert som bland annat sålde instrument inom vattenbehandling.

Högfart, tillväxt, utveckling

Vid den här tiden var tillväxten stor. Samhället utvecklades snabbt. Nya bostäder byggdes i rekordfart, kanske inte alltid så tilltalande, men med gott om lägenheter. Industrin gick på högfart och arbetskraftsinvandringen var stor och viktig. Många moment i industrin sköttes med enkla handgrepp, det var lätt att instruera nyanställda även om det gemensamma språket saknades.

VA-anläggningar – men även tempel

Samhällsutvecklingen ställde också stora krav på utbyggnaden av VA-anläggningar. Nya reningsverk och vattenverk byggdes eller moderniserades i hög takt. Det saknades inte direkt uppdrag för byggkonsulterna.

V63-gruppen var ensam om sin kompetens inom hela Vattenbyggnadsbyrån. Samarbetet med Stockholm (Erik Isgård, Hugo Karlsson med flera) var viktigt och därifrån hämtades många uppdrag. Kontoret i Stockholm hanterade alla större internationella projekt. Ett lite udda men omtalat sådant projekt var att flytta templen i Abu Simbel, Egypten. Men även övriga kontor hörde av sig. Också Norge ingick i kundområdet.

Första medarbetaren: Mr Hibas

V63-gruppen expanderade i takt med efterfrågan. Förste anställde efter Arne var Erik Bolleby ("Mr Hibas"). Nu växte gruppen snabbt. Ove Ekvall och Anders Hallhagen var två tunga namn (civilingenjörer El respektive Kemi). Andra namn från den tiden var Arne Olsson (sedermera VA-chef Kungälv), Leif Thorssen (instrumentspecialist), Olof Bergstrand (el-ingenjör med behörighet), Bengt Höwing (också el-ingenjör med behörighet).



”Funderar över en utrustning för kemikaliedosering. Vilken ledningsdimension ska jag ange? Och hur stor bör pumpen vara? Aluminiumsulfat, vad ställer det för krav...? Hur kan verkligheten vara så skiljd från teorierna på Chalmers? Hur kunde jag hoppa på det här? Ok, jag har ju lovat att ge det ett halvår. Men sen ...”

Labbet på Ågatan i Mölndal

Redan 1965 expanderade V63-gruppen med ett vattenkemiskt labb på Ågatan i Mölndal. Dan Hallén var chef i början men ersattes efter något år av Christer Bornö.

Inom labbet startade även en driftgrupp som hjälpte till med att köra igång och trimma in VA-anläggningar. Bengt Bengtsson (sedermera VD för Käppalaverket i Stockholm) ledde driftgruppen. Andra medarbetare på labbet var Boris Gabriëlsson (anställdes senare som driftingenjör i Kungsbacka kommun), Matti Hell (forskningsansvarig). Leif Brink arbetade ett tag som labbkemist (flyttade senare till petrokemin och blev med tiden VD för Preemraff i Lysekil).

Personalutbildning och studieresor

Ett årligen återkommande inslag var en kombinerad studie- och förbrödringsresa där vi under två, tre dagar besökte VA- eller industrianläggningar för att studera processer och instrumentering. Naturligtvis hade vi det också socialt trevligt på dessa resor.

Studieresorna har från 80-talet övergått mera i konferensresor och utgjort ett återkommande inslag för personalens vidareutbildning. Konferenserna har oftast handlat om intern utbildning men även externa konsulter har anlitats under senare år.

Ur en rapport 1971 från en resa till Skåne och Danmark hittar vi en del bilder och intressanta fakta (fotograf Leif Thorsen, berättare Bengt Eskilsson).

Program för studieresa
den 14-16 oktober 1971
Grupp 55

Bilaga 1
till rapport
från studieresa

Torsdagen den 14.10.1971

1600	Avresa med buss från Lilla Badhusgatan 2
1630 - 1715	Kaffe med smörgås på lab. i Mölndal
1715 - 2100 (ca)	Avfärd till Helsingborg (Kvällen avslutas med enkelt kvällsmål)

Fredagen den 15.10.1971

0700 - 0730	Frukost
0740 - 0800	Avresa till Boliden AB, Helsingborg
0800 - 0930	Besök vid Bolidens anläggning
0930 - 1000	Busstransport till färja (Avgår kl 1015)
1035 - 1100	" " Hörholms sopförbränningsstation
1100 - 1200	Besök vid sopförbränningsanläggningen
1200 - 1300	Lunch
1300 - 1400	Avresa till Tuborgs bryggerier, Köpenhamn
1400 -	Besök på bryggerierna
1730	Samling vid färjeläget, Havnegade, Köpenhamn, för resa med Öresundsbolagets färja kl. 17.45.
2100	Supé på Kronprinsen i Malmö

Lördagen den 16.10.1971

0745 -	Frukost
0845 -	Samling för avresa till Sjölundas avloppsreningsverk
0900 - 1030	Besök vid anläggningen
1030 - 1100	Avfärd till VBBs malmökontor
1100 - 1200	Besök på kontoret
1200 - 1330	Lunch på "Seglarsällskapets" lunchställe
1330 - 1400	Avresa till Öresundsverket
1400 - 1530	Besök vid anläggning
1530 - 2000	Hemresa. Under resan ca ½-timmes uppehåll för förfriskningar

VBB hade strikta regler för studieresor. Företaget stod för alla utlägg samt halva arbetstiden. Genom att lägga en resa över fredag och lördag kunde resan ske utan löneavdrag. Osäkert om vi var skyldiga att skriva en rapport eller om det räckte med ett späckat program för att uppfylla Skatteverkets regler.



Höwing, Eskilsson och Engelbrektsson
förbereder studieresan.



Olsson, Angelin och Bolleby
(avsmakning hos Tuborg).



Lindberg, Bornö och Allinder
(också under avsmakning).



Bergstrand i bildens mitt
(fortsatt avsmakning).

Ett typiskt projekt

Från starten 1963 och in i början av 80-talet handlade verksamheten främst om projekteringsuppdrag. Det skrivna ordet var viktigt eftersom alla arbeten levererades som dokument.

Ett typiskt projekt kunde vara ett nytt reningsverk. Byggnadskonstruktörerna svarade för huvuduppdraget och V63-gruppen deltog med specialkompetens. Arbetet omfattade olika faser:

- **Dimensionering samt val av reningsmetod.** V63-gruppen bistod med fällningsförsök för val av kemikalier samt uppskattning av dosermängder.
- **Kontrollutrustning och instrumentering.** V63-gruppen redovisade möjliga system (till exempel el eller pneumatik), behov av mätning, automatik m.m.
- **Programhandlingar för upphandling.** V63-gruppen gjorde anbudsunderlag för instrumentering och manövrering (Beco svarade för el-projekteringen).
- **Upphandling.** V63-gruppen granskade anbud, förhandlade med leverantörerna och föreslog vem som skulle utföra arbetet.
- **Byggande.** V63-gruppen deltog med slutbesiktning.
- **Driftsättning och intrimning.** V63-gruppen deltog oftast några veckor.
- **Garantiperiod.** V63-gruppen deltog med garanti-besiktning av berörda delar.

Kunden litade blint på sin konsult

VBB rekommenderade anläggningstyp och storlek samt lämplig uppdelning i entreprenader. Och beställaren – som naturligtvis hade det formella ansvaret – gjorde som VBB föreslog. Man litade blint på sin konsult.

Kvaliteten av vårt arbete mättes till stor del i kvaliteten i våra dokument. Konstruktörerna skrev handskrivna koncept och sekreteraren skrev rent på skrivmaskin. Det renskrivna konceptet klipptes itu i småstycken som stuvades om och kompletterades med ny text till ett nytt koncept som skrevs rent och så vidare – en form av textiteration. Arne (som själv var lite ordblind) hade extremt god förmåga att disponera handlingar. Hans granskning kunde för många av oss författare bli en förkrossande upplevelse. Det var bara att börja om ...

Sekreteraren hade en nyckelroll

Sekreteraren kunde också stenografi, en genväg som normalt bara Arne använde vid brådskande brev. Språkmässigt var sekreterarens roll väldigt viktig. Stavfel, syftningsfel och krånglig meningsbyggnad justerades utan att författaren behövde engagera sig. Formuleringar i utredningar och beslutsunderlag vägdes på guldväg. Jämfört med dagens handlingar höll VBB:s dåtida dokument otroligt hög kvalitet avseende såväl disposition som språk.

Inte vem som helst blev Konsult

Ordet Konsult hade vid denna tid en helt annan innebörd än i dag. En person inom VBB som titulerades konsult hade rätt att agera i företagets namn. Konsulten var medlem i SKIF (Sveriges Konsulterande Ingenjörers Förening) och hade även ett personligt ekonomiskt ansvar för sin rådgivning. VBB krävde normalt 10 års erfarenhet av rådgivning för att upphöja en anställd till konsult (=uppmånat att ansöka om inträde i SKIF). Konsulten erbjöds också att köpa aktier i bolaget.

Stockholm och Göteborg den 18 oktober 1972

VBB VATTENBYGGNADSBYRÅN

Erik Isgård

Arne Lindberg

/Bengt Eskilsson

Formalia vid undertecknande av handlingar framgår av klippet som avslutade en pm till Sydsvatten. Erik Isgård från Stockholm var ansvarig chefskonsult, Arne Lindberg från Göteborg var konsult och Bengt Eskilsson var handläggande konstruktör. Tyvärr saknas de handskrivna namnteckningarna som endast fick vara med i originaldokumentet. Originalet lämnades alltid över till beställaren.

Datorernas intåg

V63-gruppens chef Arne var helt övertygad om att datorer måste in som stödjande och på sikt även styrande verktyg. Flera anläggningar projekterades tidigt för övervakning med datorstöd:

- **Kuwait Water Distribution (1968).** Kunderna från Mellanöstern hade sett svampen i Örebro och omgående bestämt att "honom ska vi ha". Och V63-gruppen hängde på med en övervakande processdator. Det blev en IBM 1800.
- **Käppala Reningsverk i Stockholm (1970).** En stor bergrumsplacerad anläggning som försågs med en datalogger. Siemens fick kontraktet och levererade "ein Prozessrechner 300 mit ein Breitwagenschreiber als logger". Notera att tyska språket användes av Siemens för datorprylar på den tiden. Skrivaren (breitwagen...) skrev 10 tecken per sekund på en pappersbredd på nästan 1 meter.
- **Norsborgs Vattenverk i Stockholm (1969–1972).** ASEA hade uppdraget och levererade en CDC 1700-maskin.

Tidiga dataprogram: Time Sharing, batchkörning och Basic

Omkring 1970 började datatekniken nå in i verksamheten. Göteborgskontoret hade en TS-anslutning via akustiskt koppel mot en dator hos Honeywell Bull. TS stod för Time-Sharing och innebar att flera användare kunde köra program parallellt i datorn genom en tidsdelningsteknik.

Varje användare fick ett tidsfönster på cirka 100 till 500 millisekunder innan nästa användare i tur fick sin tid osv. Akustiskt koppel var en enkel teknik att ansluta sig med. Vi ringde upp datoranläggningen och vid svarston placerade vi telefonluren i en hållare ovanpå terminalen och data överfördes som ljudsignaler av olika frekvenser i talområdet. Hastigheten uppgick till svindlande 10 tecken per sekund. Störningar och avbrott var förstås vanliga problem med denna teknik.

Motsatsen till TS var batchkörning – en teknik som var standard på datacentraler. Man lämnade in ett jobb som hamnade i kö, lästes in i primärminnet och som i princip tog datorn i anspråk till dess jobbet var klart.

Det fanns få eller inga färdiga program att köra via TS. Istället fick vi själva knacka in program i språket Basic. Det var ett interpreterande språk med omedelbar

syntaxkontroll. Mera avancerade fel dök upp när man skrev "RUN". Men Basic var väldigt lätt att programmera enklare beräkningar i.

Första egna datorn

Ute på labbet i Mölndal hade Arne och Christer ett beräkningsproblem som gjort för att lösa i en dator. Problemet bestod i att bestämma kalk-kolsyra-jämvikt i en vattenlösning. Det fanns inte någon direkt beräkningsbar lösning, enda möjligheten var en numerisk metod. Att köra iteration via TS var dyrt. Så lösningen blev att skaffa en HP bordskalkylator.

Sydvattenledningen

AB Sydvatten som hade bildats av kommunerna i södra Skåne med Malmö i spetsen anlidade Vattenbyggnadsbyrån som rådgivare. Sydvattens uppgift var att långsiktigt säkerställa vattenförsörjningen i regionen. Tillgängliga

råvattenkällor i form av de grunda ytvattensjöarna Ringsjön och Vombsjön skulle inte räcka till. Blickarna riktades mot södra Småland och sjön Bolmen. Vattenbyggnadsbyrån (Isgård och Karlsson) gjorde den ena utredningen efter den andra. Prognoserna talade om att Sydvatten om 30 år (2003) skulle behöva ett tillskott på $6 \text{ m}^3/\text{sek}$. Och detta krävde såväl nya eller utbyggda produktionsanläggningar som långa distributionsledningar.

Anmärkning: I dag cirka 10 år efter prognosmålet tar Sydvatten ut cirka $1,5 \text{ m}^3/\text{sek}$, dvs. endast cirka 25 % av prognosen.

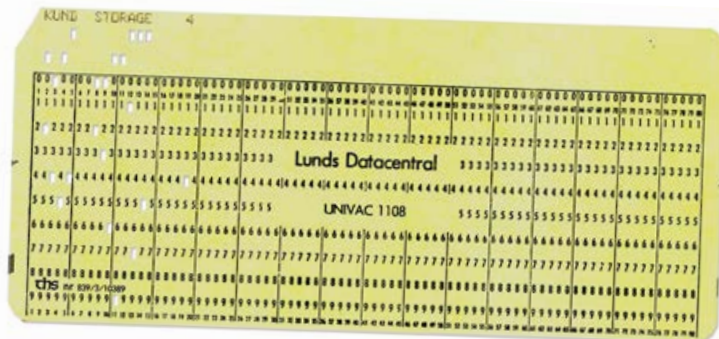
Inga problem, det fixar vi

Sydvatten anlidade V63-gruppen som reglerteknisk expertis för att studera behovet av reglervolymer och reservoarer samt även för att beräkna dynamiska påkänningar (till exempel tryckslag) vid olika förändringar i ledningsnätet. Arne – som aldrig såg några begräns-



Maskinen blev en HP bordskalkylator som hade kapaciteten 1 instruktion per millisekund. Den programmerades i ett Basic-liknande språk som naturligtvis hade HP:s berömda omvända beräkningsordning "polsk notation". Det var ingen billig kalkylator precis. Den kostade motsvarande cirka 15 månadslöner. Och den var inte snabb heller. Att iterera fram kalkbalansen kunde ta närmare en timme.

Arne och Christer tillbringade åtskilliga timmar med sena kvällar för att få ordning på sin kalkbalansberäkning. Avskrivning av maskinen gjordes genom att debitera olika kunder beräkningstid enligt en schablonuppskattning.



Hålkortet hade formatet 8×19 centimeter och rymde 80 tecken. Varje tecken kodades med ett antal rektangulära små hål. Notera att ingen numrering finns på kortet. Det gällde med andra ord att inte tappa en kortbunt på golvet.

ningar – åtog sig att utveckla en beräkningsmodell för att få svar på alla frågor.

Och programutveckling var det som behövdes. Det fanns vid denna tidpunkt (1971) inga färdiga program som löste det hela. I litteraturen hittade vi ett par böcker på engelska samt en på franska. Men teorierna fanns där. Det gällde ”bara” att lösa den allmänna vågekvationen under givna randvillkor.

Hantering av hålkort

Universitetets datacentral med sin IBM 360 och hålkortshantering var det som gällde. Programmet skrevs i Fortran IV på hålkort (1 kort = 80 tecken = 1 programrad) och omfattade en kartong (1 600 rader). Modellen över Sydsvattens ledningsnät bestod av en något mindre bunt av 200 hålkort. Vid varje beräkning lästes först programmet in, sedan modellen och sist start- och stoppvillkor. Det hela blev ett batch-jobb som kunde följas på en monitor i kaféet. Och efter flera koppar kunde resultatet hämtas i form av en bunt ”pyjamas-papper”. Detta papper var blåvit-randigt, veckat i löpande ark och med hål för piggmattning i kanterna.

Varje sådan beräkning var ett simulerat driftfall som för varje tidsenhet räknade fram balanserat tillstånd

i samtliga beräkningspunkter. Typiskt tidssteg var 1 sekund och hela systemet var indelat i 200 beräkningspunkter där varje punkt hade sin algoritm. En datorkörning för att simulera 20 minuter drift tog kanske 50–60 sekunder CPU-tid i maskinen. Det var inte helt gratis.

I slutet av 1972 presenterade vi resultatet för Sydsvatten. Vi hade då räknat fram hur regler- och rörbrottsventiler skulle utformas för att systemet skulle fungera på ett säkert sätt både vid normal drift och vid onormala händelser.

10 år senare och ny simulering

Ungefär 10 år senare gjorde vi en ny reglerteknisk simulering av hela systemet. Vi hade nu en egen dator i huset och använde ett program från IBM som hantearde analog simulering i form av olika beräkningsblock. Målsättningen med denna simulering var att välja regleringsmetod och att dimensionera reglervolymer i olika reservoarer. Nils-Olof Sjögren utförde arbetet. Han får själv berätta om detta projekt:

”Vårt uppdrag gick i korthet ut på att för Sydsvattens räkning studera styr- och reglertekniska aspekter på Bolmenprojektets råvattensystem. Hur skulle man styra vattenflödet från Skeeen till Ringsjöholm? Hur skulle

man hantera de stora vattenvolymer som var i ledningen vid avstängning och hur länge fick man vänta på råvatten vid öppning?

Vi tog fram en simuleringsmodell för tunnelsträckan från Skeen till Äktaboden. Äntligen fick jag använda lite matematik för att ta fram en modell av tunneln!

Vid en av simuleringarna testade vi att förlägga en reservoar i Äktaboden. Det visade sig att huvuddelen av nödvändig reservoarvolum kunde förläggas i nedfarterna till tunneln, det vill säga i de vägtunnlar man byggt för att frakta ut bortsprängt berg. Återstod att komplettera med en liten reservoar i Äktaboden på 50 kvadratmeter med en variation av nivån på mindre än ± 2 meter vid normalflöden. Vi hade använt omkring 200 arbetstimmar för detta arbete.”

Oroväckande höga kostnader

”På nedresan till Sydsvenskans huvudkontor i Malmö, där vi skulle redovisa resultaten för den tekniske direktören Nils Mårtensson med flera, minns jag att vi var oroliga för våra kostnader som hade blivit oroväckande höga.

Efter redovisningen som innebar att jag högläste ett stycke i taget som därefter kommenterades i minsta detalj och delvis omformulerades enligt beställarens önskemål, återstod att redovisa kostnaderna. Bengt fick nöjet att göra detta. Vi hade nästan kommit upp till 200 000 kronor. Till min stora häpnad utbrast Mårtensson att de redan hade kalkylerat att bygga en damm i Ringsjöholm med en yta som en fotbollsplan som skulle kosta närmare 2 miljoner kronor.

Vi kände oss väldigt nöjda när vi åkte hem och jag kunde lätt övertala Bengt att fira med en äppelkaka och vaniljsås i Snapparp.

Reservoaren i Äktaboden byggdes och har fungerat helt enligt de resultaten vi simulerade fram.”

Ringsjöverket

Ringsjöverket var 1970 ett ytvattenverk med grovrening och långsamfiltrering. Vattnet sändes sedan via en 4 mil lång ledning till Helsingborg där det fyllde på Örbyfältet, naturens egen lågreservoar. Efter infiltration pumpades vattnet upp från ett antal brunnar och sändes vidare till stadsnät och högreservoar.

Men kapaciteten för anläggningen behövde ökas och vattenkvaliteten förbättras. VBB projekterade därför en stor utbyggnad med ett kemiskt fällningsverk. V63-gruppen presenterade en sedvanlig utredning om behovet av instrumentering och styrning.

Första processdatorn

– ett stort steg ut i det okända

Huvudförslaget den här gången var att låta en processdator styra hela anläggningen. Lösningen innebar att det befintliga kontrollrummet skulle kunna behållas i stort sett intakt. Kontrolltavlan skulle bara kompletteras med några översiktsinstrument, men inga manöverfunktioner. Istället skulle datorn utföra såväl handmanövrering som automatisk styrning. Genom att behålla kontrolltavlan innebar datorlösningen inte högre kostnader, istället kalkylerades en viss besparing.

Förslaget innebar ett stort steg ut i det okända. Det fanns ingen anläggning i drift som hade så långt driven datorisering. Men Arne var duktig på att argumentera och beställaren tog beslut om den föreslagna nivån. Det bestämdes också att VBB skulle utföra programmeringen och handla upp datorutrustningen.

"Arne och jag sitter i bilen på väg hem från mötet med Helsingborgarna. Vi samspråkar runt det beslut som gått igenom. Arne är extremt entusiastisk. Han ser projektet som början på en ny era för verksamheten.

Det känns onekligen spännande. Men det är ett stort steg. Hur tusan ska vi hinna med detta, vi har ju bara ett och ett halvt år att gå på. Klarar vi det?" funderar jag.

'VI?' säger Arne. 'Det är du, Bengt som ska göra grovjobbet och du kommer att fixa det här, det är jag fullständigt övertygad om. Tror du att jag hade vågat ta det här steget annars?'

Jag känner mig lite stolt men långt, långt ifrån lugn..."



Systemlösningen: 32 kB

Upphandlingen av datordelarna resulterade i att HP fick ordern. Den utrustning vi valde var en blandning av komponenter från mätsystem och datainsamlingssystem:

- HP 2100 CPU med 16 kilo ord (32 kB) primärminne (kärnminne av ferrit-typ).
- Skivminne organiserat i 200 spår med 96 sektorer per spår. Varje sektor lagrade 64 ord. I byte innebar det kapaciteten $200 \times 96 \times 64 \times 2 =$ cirka 2,5 MB.
- Subsystem för analoga ingångar i form av en digitalvoltmeter (DVM) och en relämultiplexor för kanalval. Max 200 ingångar.
- Subsystem för digitala in- och utgångar. Systemet bestod av 7 rackar 19" med 16 kortplatser i varje rack. Varje kort hade 8 kanaler (reläutgångar alternativt optoisolerade ingångar 24 V eller 48 V ls)
- Bildskärm med tangentbord, normal operatörsplats.

- Störskrivare (Teletype) med tangentbord (möjlig operatörsplats).
- Rapportskrivare (GE300) med tangentbord (också möjlig operatörsplats).
- Hålremsstans (Facit) för back-up m.m. (75 tecken/sek).
- Hålremsläsare för inläsning av program och data från back-up (400 tecken/sek).
- Hålremsspolare.

Priset på utrustningen var cirka 800 000 kronor – en ansenlig summa. Lönen för en civilingenjör var vid denna tid mellan 4 000 och 5 000 kronor per månad.

En bit av en hålremsa. Bredden är 1 tum (2,5 cm) och på varje tum ryms 10 tecken. Remsan är tunn och kunde ibland gå av, speciellt vid återspolning efter en inläsning. Att laga en avbruten remsa krävde viss fingerfärdighet. Med andra ord var det alltid bra att ha en kopia av varje remsa.

Programmering

Programvaran som följde med systemet kan enkelt sammanfattas som:

- Operativsystem RTE (Real Time Executive).
- Hjälpprogram för att bygga ett kundanpassat operativ.
- Drivrutiner mot digitalvoltmeter och mot digitala subsystemet.
- Drivrutiner mot skrivare och hålremsutrustning.
- Filhanterare och kommandohanterare FMGR.
- Kompilatorer för Fortran IV och Assembler.
- Hjälpprogram för länkning och laddning av applikationer.

Filhanteraren var mer en drivrutin. Adresseringen gjordes direkt till spår och sektor dvs. ren absolut-adressering.

Det fanns ingen som helst programvara för övervakning eller styrning. Allt måste utvecklas från grunden.

Köket som utvecklingslabb

I våningen under vårt kontor låg ett gammalt kök som vi använde som utvecklingslabb. Datorutrustningen bullrade från flera fläktar. Fyra kilowatt tillskottsvärme blåste ständigt ut i lokalen. Det blev varmt, men räddningen var att kylskåpet fungerade och hölls laddat med mineralvatten. I detta rum hölls jag instängd i nära ett år.

Själva programmeringen var till att börja med ren grundforskning. Hur skulle drivrutinerna användas för att få utrustningen att fungera? Hur skulle vi hinna med att läsa av data och styra ut utgångar?

”Jag håller på att testa metod för inläsning av digitala ingångar. Har precis assemblerat och länkat ihop och startat igång en modul för att scanna av en rack med ingångar. Frågar på teletypen om programmets status. Men vad händer? Skrivmaskinen skriver ungefär ett tecken per sekund. CPU:n måste vara helt överbelastad. Fel metod alltså...”

Hitta rätt metoder mot I/O-interfacen

Det tog ett par veckor att hitta rätt metoder mot I/O-interfacen. Det visade sig att digitala subsystemet gick att hantera väldigt snabbt. Läsning av alla ingångar samt aktivering av utgångarna tog bara 50 millisekunder klocktid. Och av den tiden var CPU:n använd halva tiden. Däremot var de analoga ingångarna betydligt långsammare. Varje ingång lästes av under 20 millisekunder (dvs. en nätspänningsperiod). Och att växla till nästa ingång via reläskannern tog ytterligare 30 millisekunder. Med totalt 50 millisekunder per ingång skulle det ta 10 sekunder att läsa av alla 200 (eller 8 sekunder för de 160 som skulle anslutas initialt).

8 kiloord för 40 000 kronor

Efter några månader hade strukturen för hur systemet skulle byggas upp i sin helhet klarnat. Och då insåg vi också att datorns primärminne inte skulle räcka till. Vi behövde en utbyggnad med en 8 kiloord modul, kostnad runt 40 000 kronor. Vi gick till beställaren med vårt problem. Vi angav som en möjlig finansieringslösning att vi kunde spara in betydligt mer än detta belopp genom att även lägga alla 60 reglerkretsar i datorn.

18

##BS,51

STATUS ALUMINIUMSULFAT

M050	MOM=	.0	G/L	MOTSV	.0	%	* LAAGT VAERDE
M510	MOM=	.91	M	MOTSV	45.7	%	
M520	MOM=	.87	M	MOTSV	43.6	%	
M056	MOM=	1.02	M	MOTSV	68.1	%	
M057	MOM=	.876	M	MOTSV	58.4	%	
M054	MOM=	1.33	KG/H	MOTSV	25.4	%	
M055	MOM=	52.8	G/M3	MOTSV	52.8	%	

R051	AUTO	AERV=	223	BOERV=	223	L/H	
R052	AUTO	AERV=	1	BOERV=	223	L/H	* UTG. BLOCKERAD
R053	AUTO	AERV=	447	BOERV=	446	L/H	

D051	DATOR	AUTO	TILL *	31	%
D052	LOKAL	AUTO	FRAAN *	0	%
D053	DATOR	AUTO	TILL *	63	%

P051	--	--	FRAAN
P052	--	--	FRAAN

V050 AUTO -- KAERL NR 2

SLUT STATUS

Operatörsinterfacet

En enkel bildskärm samt två skrivare var operatörens verktyg. Påverkan av godtycklig tangent på någon av enheterna startade operatörsprogrammet med prompter ##. Operatören kunde i detta läge mata in ett tvåteckens kommando följt av eventuella parametrar. Tillgängliga kommandon visas på föregående sida.

Historikdata i 15 dygn

Operatören kunde också logga det mesta ur systemet på skrivare eller på bildskärm. Historikdata för mätvärden och beräknade värden fanns sparade 15 dygn.

Sammanställd information visades genom kommando blockstatus, till exempel ##BS, 51 för att visa status för objekt nr 51 som visas i rutan ovan. Notera speciellt avsaknaden av Å, Ä och Ö som istället skrevs som AA, AE och OE.

Maskinmästaren på Ringsjöverket, Curt Dixell, var ingen anhängare av datoriseringen. Han hade bara några år kvar till pensioneringen och ansåg att herrarna på

kontoret inne i Helsingborg hade straffat honom. Han var väldigt orolig för hur det hela skulle sluta. Det blev inte precis bättre av att han i samband med utbildning hos VBB i Göteborg fick panik när han av misstag lyckats ratta in bilen bland spårvagnsspåren. Men han klarade sig undan med mindre skador på bilens underrede när han flydde hotet.

Driftsättning under fyra månader

Vid driftsättning av Ringsjöverket bistod VBB med ett antal assistansveckor. I en hyrd lägenhet i Eslöv huserade Boris och Ingemar från labb samt Erik och jag från kontoret. Totalt var vi på plats i fyra månader. Det var intensivt arbete på verket från 8 till 18. Därefter följde middag på lämplig restaurang i Eslöv och sedan kaffe framför TV:n i lägenheten. Boris var mest pratglad och hade ofta idéer och planer. Erik lyssnade passivt och somnade oftast i TV-fåtöljen. Själv längtade jag kvällstid mest hem till fru och ettårig dotter.

Hydrauliska bieffekter

Arbetet med driftsättningen gick framåt men ett par episoder med hydrauliska bieffekter kan vara värda att nämna, bland annat första försöket att pumpa in råvatten genom anläggningen:

"Vi startar råvattenpumparna och inväntar att flödesmätarna vid verket ska visa flöde. Men inget händer. Vi startar ytterligare en pump. Inget händer, men det hörs ett susande ljud från fällningsverket. Efter ett tag kommer Curt Dixell rusande. 'Stoppa pumparna. Det bräddar för fullt ner mot byn. Det låter som en jetmotor vid bk 1 men jag kan inte få upp dörren dit, den suger sig fast.' Jag stoppar snabbt pumparna och vi går upp



till bk 1 (bk=blandningskammare). Nu går det lätt att öppna dörren. Bräddavloppet som är rensolat har fungerat som en ejektor och skapat undertryck i rummet.”

Det vi inte visste var att handmanövrerade avstängningsventiler in till blocken var stängda, därav bräddningen.

Vid driftsättningen av Sydvattenledningen från västra Strö ner mot Lund bräddade vi ut vattnet via en tömningsledning vid ledningens lägsta punkt i Källby. Vi startade försiktigt med 100 l/sek men ökade sedan försiktigt upp till 500 l/sek samtidigt som reglerkretsarna i västra Strö trimmades. Då kommer biträdande maskinmästaren Rolf Johansson in i rummet:

”Ni får nog börja ta det lite försiktigt. De ringer från Källby. De har en vacker fontän 50 meter rakt upp i skyn. De vill att vi slutar med testerna nu.”

Det avlopp vi använde i Källby hade från början en avslutande 180 graders böj ungefär som en luftare. Vi hade med vårt ökande flöde blåst bort böjen. Därav fontänen.

Bland operatörerna fanns en spelevink vid namn Albert. Han döpte systemet och ordnade namnskylden.

Nobelt är, att detta första system som VBB programmerade har fått omnämnande som det första DDC-styrda vattenverket på planeten. DDC=Direct Digital Control, en dåtida term för slutna reglerloopar via dator.

Mjölarn vid kalken

En viktig del i nya fällningsverket utgjorde anläggningen för tillverkning av kalkvatten, i folkmun kallat ”kalken”. Där fanns en ung man vid namn Anders Bergkvist som skötte anläggningen. Han fick snabbt det naturliga smeknamnet ”mjölarn”. Här fick vi en praktisk lektion i kalkbalansens betydelse.

Vid intrimning av reglerkretsarna för dosering av kalkvatten ökade vi flödet genom att späda med vanligt vatten. Och det gick till en början perfekt att trimma in ventilerna. Men nästa dag hade allt hängt upp sig. Det var stopp i rören, total sörja av ”kalkkarbonatgröt” som en följd av vår reglerambition med vattentillsats. Det var dessbättre inga hårda beläggningar utan det gick lätt att spola rent systemet igen.

Näval – driftsättningen genomfördes, datorsystemet fungerade bra, anläggningen kom i produktion och alla (utom möjligen Curt) var nöjda.

”Mjölarn”, Anders Bergkvist, fortsatte att jobba resten av sitt yrkesliv på verket. Under många år har han varit ansvarig för el-underhållet inklusive datoranläggningen.

Egen projekteringsdator

Efter Ringsjöprojektet beslutade V63-gruppen att skaffa sig en egen dator. Med datorn fick vi ökade resurser för att:

- Projektera (produktion av anbudsunderlag m.m.).
- Utveckla och underhålla processtyrningsprogram.
- Genomföra tekniska beräkningar.

Ett enkelt förfrågningsunderlag sändes ut till dåtidens leverantörer av minidatorer: Digital Equipment, Data General (DG), Norsk Data, IBM, HP, Honeywell. Valet kom att stå mellan Data General och HP där valet till slut föll på HP.

Turbulent period med tur och fantasi

Med den egna datorn påbörjade vi en turbulent period. Vi sökte efter olika användningsområden och hade inte direkt någon utstakad linje för systemet. Men med lite tur och fantasi – och Arnes goda kontakter inom VBB – så fick vi fram några användningsområden som gav sysselsättning och avkastning:

- **Ordbehandling/Projekteringsstöd.** Mallar för programhandlingar och tekniska specifikationer. Ritning av textscheman.
- **Ritning av ledningsprofiler.** VBB i Stockholm massproducerade för Saudiarabien
- **Tekniska beräkningar.** Kalkbalans, tryckslag, regler-simulering.

Andra, mindre lyckade projekt gav enbart sysselsättning:

- **Ett öga på ekonomi.** En servicetjänst åt kommunerna för att hålla kontroll på driftkostnader.
- **Licens för MS-CAD (Holguin & Associates).** Ett tidigt CAD-projekt som gav mer arbete än tidsvinst.

- **Isometriska rörritningar.** Ett annat CAD-projekt som inköptes av ÅF, konverterades in i vår dator men aldrig kom till användning.

Ordbehandling och projekteringsstöd

Arne hade bestämt sig för att lära sig programmera. Ambitionen var att ta fram ett stödpaket för att skapa programhandlingar bestående av en Beskrivningsdel och en Specifikationsdel.

Genom att lagra färdiga textmassor i datorn och sedan söka ut lämpliga delar och komplettera med fritext skulle färdiga handlingar kunna produceras snabbt och effektivt. Och att återanvända godkända malltexter skulle öka kvaliteten.

Arne tog sig an uppgiften med stor energi. Han satt kvällarna igenom och arbetade med sina två program sort och pagg (sort=sortering ur textmassan, pagg=paginerings och utskrift).

”Jag sitter kvar och arbetar över med ett pm som måste vara klart nästa dag. Arne är också kvar och knackar intensivt på tangentbordet. Hans telefon ringer. Arne svarar ’Jaaa’. Rösterna blir mjukare ’det har kärvat till sig lite men jag är nog klar om en halvtimme ...’ Han lägger på luren. ’Fasen, nu ringer Kaktusen och jagar en igen. Att man aldrig kan få jobba klart i lugn och ro...’

Lägg märke till hans smeknamn på sin kära hustru Kerstin. Mer om det längre fram.

å ä ö och Å Ä Ö

Resultatet blev att vi efter några månader hade ett ordbehandlingssystem i drift. Nu kunde vi med mindre arbete producera större textvolymmer. Arne lyckades till och med sälja en kopia av systemet till Bofors. Som

Texttrutan är hämtad ur användarmanualen för datorn. Notera storlekar på minnen. Skivminnets utbytbara skiva var 30 centimeter i diameter och rymde hela 10 MB data. Arbetsminnets 64 kiloord (128 kB) användes så här:

- 20 kiloord OS (RTEIII).
- 5 kiloord partition 1.
- 8 kiloord partition 2.
- 15 kiloord partition 3.
- 16 kiloord partition 4.

I varje partition kunde ett program köras.

Vi utvecklade också ett eget debiterings-system för datoranvändningen. Vid varje 10 msek noterades vem som exekverade och som debiterades för 10 msek CPU-användning.

Följande debitering gällde:

- 0,5 kronor per inloggad minut.
- 1,5 kronor per CPU-sekund.

Programhyra enligt kundens betalningsförmåga.

Datoranläggningens uppbyggnad

Maskinutrustningen framgår av följande sammanställning:

1. Centralenhet med 64 K 16-bitars ord primärminne. Automatik för flyttalsräkning i hårdvara.
2. Skivminne bestående av en fast och en utbytbar skiva. Kapacitet 2,5 M 16-bitars ord resp 5,0 M 16-bitars ord.
3. Hållremsutrustning bestående av stans (75 tecken/s) och läsare (400 tecken/s).
4. 3 st bildskärmsterminaler med lokalt minne på 3 000 tecken. Versaler och gemena karaktärer samt svenskt alfabet. En av bildskärmarna är placerad på lab, Mölndal.
5. Radskrivare 240 rader/min. Versaler och gemena karaktärer samt svenskt alfabet. Följande pappersformat tillhandahålls.
 - A. Liggande A4 standard datapapper
 - B. Extra brett 390 mm, höjd 295 mm standard datapapper
 - C. Stående A4 format, vitt papper med tryck VBB
6. Magnetbandstation 800 bpi. Utrymme för 10"-spolar, dvs 2 400 foot tape rymmande drygt 20 milj. tecken.
7. Plotter
Pappersbredd 840 mm (AO). Skrivhastighet 5 cm/s.

tackade och anställde (=köpte över) Erik som garanti för att allt skulle fungera.

Ett litet komponentproblem vid denna tidpunkt var att det som standard inte fanns datorskrivare av typen ”skönskrivare” som hade svensk teckenuppsättning. Vi hade hittat en utväg via en leverantör som modifierade skrivarens typhjul med påklitrade å ä ö och Å Ä Ö. Det fungerade riktigt bra men typhjulen havererade tyvärr lite väl ofta och var dyrbara.

Ritning av ledningsprofiler för Mellanöstern

Under 70-talet hade VBB stora uppdrag med VA-utbyggnad i Mellanöstern, speciellt i Saudiarabien. En viktig del i projekteringen var att bestämma och redovisa förlägningsprofiler för ledningarna. Ritningsarbetet gjordes för hand med tusch för att nå den kvalitet som de välbeställda kunderna förväntade sig. Men ritningsvolymerna var stora och det tog lång tid att rita för hand.

Vår dator hade ju en Ao-plotter. Vi tog fram en prototyplösning för att producera profilritningarnas ledningsdelar maskinellt. Marknivå, kompletterande texter och annat kunde sedan läggas in manuellt. Konsulterna i Stockholm fick en prototypdemo och de tänkte direkt på vårt förslag: ”Kan ni börja i morgon?”

Vi gick från prototyp till färdigt program på några veckor och fick omgående uppdrag. Vi arbetade utifrån manuella koncept. Från dessa matades diverse uppgifter in i datorn via ett dialogprogram. Inmatningen sköttes av en nyanställd stansoperatris som kunde mata in 6–8 A1-ritningar, ofta förlängda, per dag. Programmet kördes sedan för en kontroll av indata. Efter eventuell rättning av data kunde produktionsritning startas, oftast

alldeles före dagens slut. Sedan jobbade plottern några timmar under natten. Om allt gick väl låg ritningarna leveransklara nästa morgon. Men plottern strulade tyvärr ofta. Tidplanerna var pressade och vi fick order att skaffa oss en ny och mer driftsäker plotter. Pengar var i dessa sammanhang inget problem.

Vår profilritning blev en viktig del i VBB:s Saudi-projekt. Vi hade flera besök av ledande konsulter från Stockholm och vid åtminstone två tillfällen hade vi också arabiska delegationer på besök. Tack vare intäkterna från dessa projekt kunde vi ganska snabbt skriva av vår kontorsdator.

Reningsverket i Smygehamn

I slutet av 70-talet projekterade Trelleborgs kommun en utbyggnad av reningsverket i Smygehamn. Samtidigt skulle några pumpstationer österut nära Beddinge moderniseras. I Trelleborg fanns en projektingenjör vid namn Eje Granberg som ansåg att det borde införas datorstyrning och bättre övervakning av kommunens reningsanläggningar. VBB hade projekteringsuppdraget för Smygehamnsverket och åtog sig såväl utredningsarbete som programmering av en datoranläggning.

Historiskt innebar projektet flera nya steg på vägen framåt att vidareutveckla funktioner för övervakning och styrning:

- Semigrafiska processbilder.
- Dynamiska funktionstangenter.
- SPRS – språk för reglering och styrning.
- Mikrodatorbaserade styrdatorer.

Upphandlingen av driftdator till Smygehamn slutade åter med att HP vann. Därmed kunde vårt arbete med systemlösning och programmering komma igång.

Semigrafiska bilder och dynamiska funktionstangenter

HP:s bildskärmsterminal 2345 användes som operatörsstation. Terminalen var alfanumerisk (inte grafisk) men hade ett par alternativa teckenuppsättningar som egentligen var avsedda för att skapa inmatningsformulär

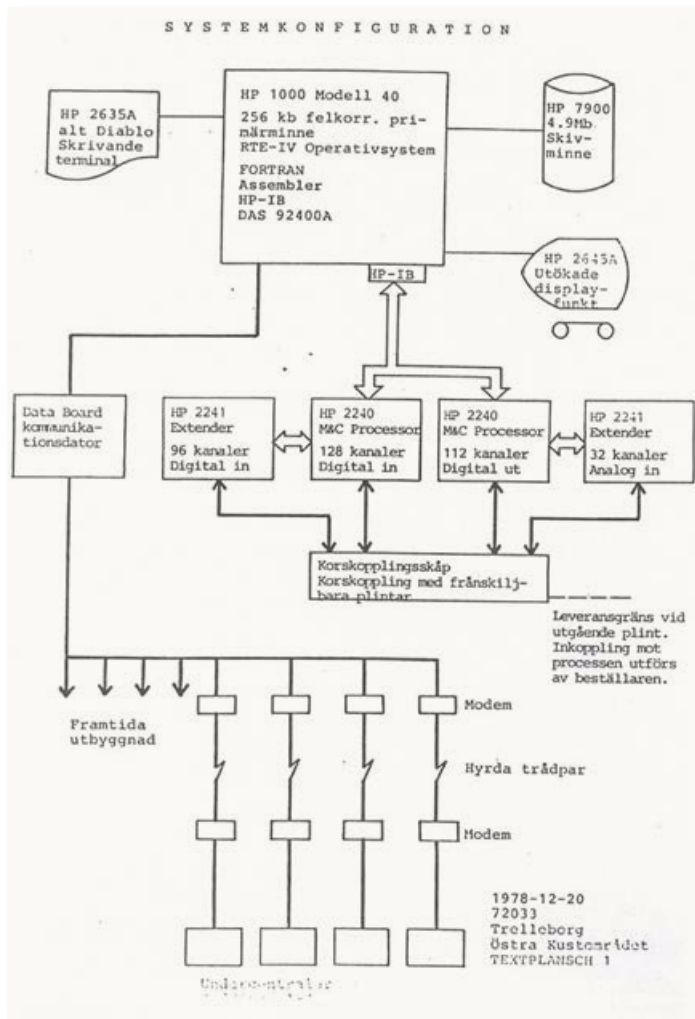
på skärmen. Vi såg dessa tecken som en möjlighet att rita enklare semigrafiska processbilder.

SPRS – språk för reglering och styrning

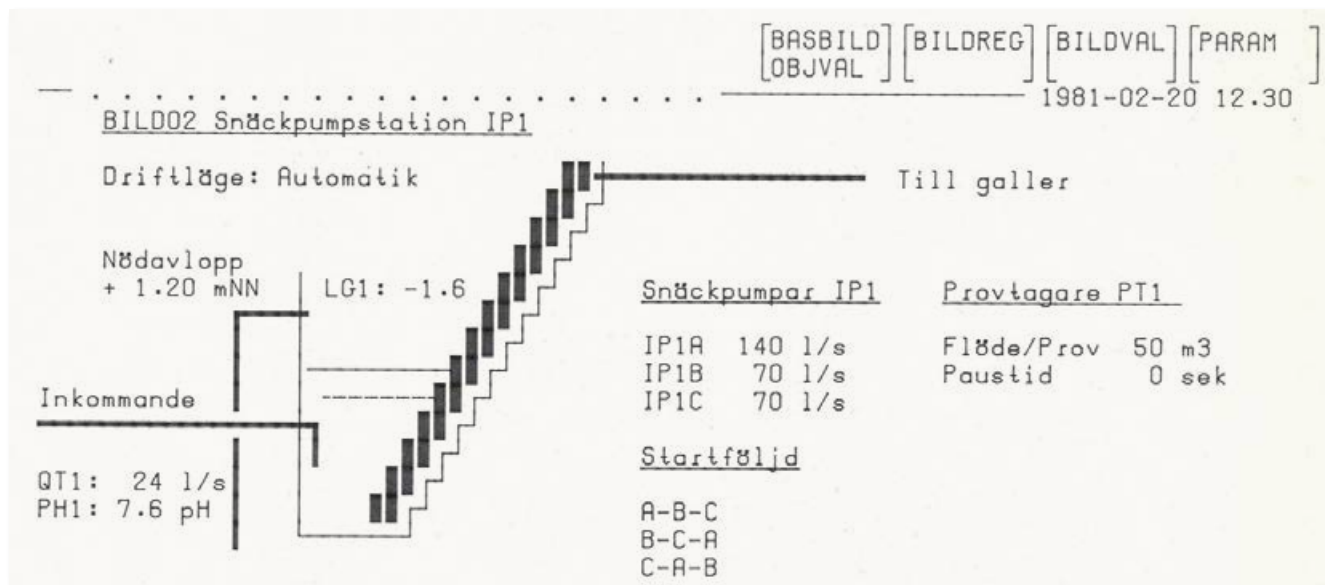
Processtyrningen i Ringsjödatorn baserades på avbrotts-hantering när ändrade tillstånd indikerades i systemet. Denna teknik var låst och svår att komplettera med nya funktioner. Vi förstod att vi måste utveckla ett nytt sätt att programmera processen.

I PBS-världen (Primärt Binärt Styrssystem) användes en cyklisk exekvering av logiska instruktioner. Hantering av analoga data fanns inte i PBS. Varför inte skapa en miljö med såväl logik som aritmetik och använda en tolkande exekveringsmodell för att minimera utvecklingsarbetet?

Idén stöttes och blöttes men förankrades snabbt som en bra väg att ta oss vidare. Därmed föddes SPRS. Året var 1979.



Skissen visar hårdvarukonfigurationen för Smygehamnsystemet. Reningsverkets processsignaler ansluts via DAS 92400A och HP-IB interface mot 2240-rackarna. Yttre delarna (pumpstationerna) anslöts via Data Board, ett svenskutvecklat system.



De semigrafiska tecknen har använts för att symbolisera ledningar, bassäng och snäckpumpar. Längst upp till höger (fälten BILDVAL BILDREG osv.) visar aktuell funktion för terminalens åtta funktionstangenter. Genom att till exempel välja OBJVAL kom en fråga "Ange objekt:" längst upp till vänster. Operatören fick manuellt ange objektnamnet, till exempel IP1A. De tomma tangentfälten fick efter objektvalet möjliga manövertexter för objektet, till exempel HAND (eller AUTO), START (eller STOPP).



Samma del av processen i en mera naturtrogen vy. Notera även skylten i bilens bakruta.

Denna första variant av SPRS arbetade mot en definitionsfil för variabler som innehöll tre fält per rad samt en definitionsfil för funktioner som också innehöll tre fält per rad.

Filen för variabler:

Fält 1: Adress, till exempel LS(1:1)

Fält 2: Namn, till exempel P1.DRIFT

Fält 3: Kommentar/text, till exempel Driftindikering råvattenpump P1

Filen för funktioner:

Fält 1: Intern kod, till exempel C1

Fält 2: Namn i programmet, till exempel PID

Fält 3: Kommentar, till exempel PID-regulator

En finess med SPRS var (och är) att samma källkod kunde översättas för exekvering i centraldatorn eller

i en understation. All styrning av centrala verket i Smygehamn lades i HP-datorn, medan styrningen av de enskilda pumpstationerna gjordes i respektive Data Board understation.

Vid programmeringen av verkets styrning samarbetade vi med VBB:s Malmökontor. Där fanns Rolf Harnert (på dagen jämgammal med Nils-Olof) som skrev stora delar av SPRS-programmen för Smygehamnsverkets styrning.

Mikrodatorer som styrdatorer

Vi hade under något år letat på marknaden efter något lämpligt kortsystem att använda som processinterface. Det svenska bolaget Dataindustrier AB (DIAB) hade ett prisvänligt system Data Board 4680 som hade fått spridning som komponent i styrningssammanhang. I samråd med beställaren valdes detta system för de fyra pumpstationerna.

Data Board 4680 bestod av en enkortsdator (Zilog Z80 CPU) med 64 kilo byte minne. Grundprogramvaran lagrades i PROM. För anslutningar mot processen fanns ett antal olika kort med såväl digitala som analoga ingångar.

Vår första expert på mikrodatorer hette Mats Sunesson. Han lämnade tyvärr Cactus i Göteborg efter bara ett par år till förmån för Westerstrands Ur i Töreboda; hans hustru ansåg att det var en bättre plats att leva på.



En av maskinisterna under manövrering på operatörsstationen.

*När det drog ihop sig
till fabriksprovet sprack
bubblan för doktoranden.*

Jönköpings foderfabrik

Många speciella projekt har kommit in via HP. Inte sällan har HP fått förfrågan där det ingått komplett systemansvar dvs. även tillämpningsprogram. I fallet med Lantmännens nya foderfabrik i Jönköping hade en optimistisk doktorand åtagit sig att programmera hela fabriken. HP stod för datorerna och Novametric – en firma som levererade testutrustning till Volvo PV – stod för processinterfacen.

När det drog ihop sig till fabriksprovet sprack bubblan för doktoranden. Hans visioner och idéer resulterade aldrig i något konkret. Så Lantmännen stod med en färdig fabrik inklusive hårdvara för styrning, men utan programvara. HP kände till vårt Smygghamnsprojekt och efter ett par turer fick vi en förfrågan om vi kunde hjälpa till med att programmera det hela. Vi kunde snabbt konstatera att vårt nya SPRS skulle vara i högsta grad användbart för den sekvensstyrning med recepthantering som fabriken behövde. Men vi hade ont om programmerarresurser.

Arne hittade naturligtvis en lösning. Vårt labb hade fått mindre och mindre att göra och Christer Bornö var villig att åta sig programmering av fabriken. Sannolikt hade Arne och Christer redan förutsett nedläggningen av labbet. För att komma igång med fabriken gjordes en överenskommelse med Trelleborgs kommun om att vi kunde försena deras projekt med tre månader. Uppkomna förseningsböter betalade Lantmännen.

Ingvar Eng om Cactus.

Cactus styr nu Lantmännens foderfabrik i Jönköping. Fabriken omsätter ca 120 mkr per år.

200 ton råvaror kommer varje dygn med lastbil och fördelas allt efter typ i 50 silos. Råvarorna fuktas, valbas och mals eller pelletteras innan de blandas i satsar om 3 ton. Recepten matas in i Cactus, som styr utmatningen till vägar. Efter vägningen blandas materialet med olika tillsatser, tex fett. Från blandaren går det färdiga djurfodret till lösutlastning eller säckning. Transportsystemet omfattar ca 50 transportörer, 15 elevatorer, 250 spjäll och 100 fördelare. Cactus känner av processen vid 2600 insignaler och styr via 2000 utsignaler.

Ingvar Eng är produktionschef vid fabriken.

Varför valde ni Cactus?

Förutom att Cactus svarade mot kravspecifikationen, hade vi två viktiga krav: För det första att systemet kunde levereras snabbt och utan förseningar. För det andra att vi fick ett driftsäkert system. Missar vi produktion genom sen leverans eller fel på datorerna, förlorar vi ca en halv miljon i produktion per dygn och förtroendet hos våra kunder. Vi är mycket måna om vårt goda rykte. Med de resurser som finns på VBB förstod vi att de skulle klara upp det här.



"Vi har nyss byggt ut fabriken och installerat en pelletteringslinje. Cactus styr nu pelletteringslinjen inklusive nya transportvägar och kyl. Det var lätt att bygga ut med Cactus, bl a genom det enkla programmeringsspråket".

Hur har Cactus påverkat driftresultaten?

Varje man producerar 5 gånger så mycket som tidigare. Cactus har också betydligt effektivare kvalitetsstyrning med hög och jämn kvalitet som följd.

Tog det lång tid för VBB att lära sig er process?

Nej, de hade en väldigt duktig kille som snabbt lärde sig processen.

Lämnar VBB bra service?

De har alltid ställt upp direkt. Faktum är att de har fixat samtliga problem av servicekaraktär utan att ens komma hit. De har suttit hemma på sitt kontor och löst problemen via modem.

Vad tycker du om VBBs dokumentation?

Lättbegriplig. Atminstone för dem som har hunnit lära sig lite om datorer och programmering.

Christer kastade sig med stor frenesi in i SPRS och receptsekvenserna. Han tillbringade åtskilliga kvällar och hela helger med arbetet. Ungefär ett år försenat kom fabriken igång.

Vi såg naturligtvis en fortsatt marknad inom Lantmännens (eller andras) foderfabriker. Men vi lyckades aldrig hitta något mer projekt inom denna sektor.

Examensarbetet som blev SATT

Samtidigt som vi arbetade med olika datorprojekt utvecklades tekniken för det som senare blev PLC-system. Från början var dessa system rent logiska, beteckningen PBS för Programmerbart Binärt Styrsystem användes.

Ringsjöverket innehöll ett sådant PBS-system som användes för sekvensstyrning vid spolning av snabbfilter. Systemet var egentligen fortsättningen på ett examensarbete från Lunds Tekniska Högskola och eleverna som gjorde examensarbetet var grundarna till Elektronlund.

Systemet i Ringsjön såg också ut som ett examensarbete. Det bestod av en 19-tums rack med virade kort – kortens baksidor liknade mest en nåldyna. Men det fungerade ändå felfritt i många år.

SATT köpte senare Elektronlund och produkterna blev de mest använda industriella PLC-systemen i Skandinavien.

Även V63-gruppen genomförde några olika programmeringsprojekt med PBS/PLC-system:

- Vattenverket Sarpsborg i Norge (Bengt Höwing programmerade).
- Mejeri åt ARLA i Örebro (SATT PLC typ Jumbo) (Bengt Höwing och Nils-Olof Sjögren gjorde jobbet).
- Reningsverk i Kristianstad (Rolf Pålsson fick detta som introduktionsjobb) (PLC av typ Siemens S5, prematur version inklusive analoga funktioner).



Kristianstads gatuchef Rune Modig om Siemens S5:

*"Vi skulle köpt broschyren istället,
i den fungerade ju allt."*

Sustainable engineering and design

Vision och mission

Affärsidé

Organisation

Kvalitet och miljö

Inspiration

Läkare Utan Gränser

A Day in the World

Beyond Skiing 2015

Priser och stipendier

Press

Finansiell information

Historia

Historia

 **DELA**



Mer än 120 år i teknikens framkant

Sweco har en lång och inspirerande historia. Redan 1889 bildades grunden till det som idag är Sweco. Under åren som gått har många bolag förvärvat och korporerats in i koncernen. Nedan finns några viktiga historiska händelser listade. Och Swecos ingenjörer har utfört många viktiga och ärofyllda uppdrag. Sedan 1903 har Sweco utfört uppdrag i över 100 länder.

Swecos historia

1889 Hugo Theorell startar Theorells Ingenjörbyrå
1897 J. Gust. Richert bildar VBB
1903 Första internationella uppdraget i St. Petersburg
1910 Centralvärmesystem till Stockholms slott
1930 VIAK, Olsson & Jonsson bildat
1951 Erling Reinus, VBB, uppfinner dagens armeringsjärn
1953 Design av vattenkraftverket Aswan Dam, Egypten
1956 Planering och design av Wennergren Center
1958 FFNS Arkitekter bildas
1962 VBB flyttar templen i Abu Simbel, Egypten
1965 Vattendistribution system i Kuwait City
1987 Börsintroduktion FFNS Arkitekter
1988 VBB förvärvat BECO. VBB gruppen bildas
1997 FFNS förvärvat VBB gruppen och SWECO bildas
2000 Öresundsbron invigs, design VBB
2003 Sweco förvärvat Ståkraft Graner och PIC
2004-2011 Förvärv i Norge, Sverige, Finland, Estland, Ryssland, Litauen, Tjeckien, Slovakien, Bulgarien och Polen

Skärmdumpen är från Swecos webbplats 2013. Notera att namnet VBB Vattenbyggnadsbyrå inte omnämns utan istället används bara VBB. Namnändringen till VBB gjordes någon gång på 1980-talet men som förkortning användes VBB så länge det går att minnas.

Entreprenörer

Året är 1981. Ett år som är mest känt för att den ryska ubåten U-137 går på grund utanför Karlskrona. Sedan ett par år tillbaka har konsultverksamheten i form av projektering fått det svårare och svårare att skaffa hem sysselsättning. Utbyggnaden av nya reningsverk och vattenverk har stagnerat i Norden. Kommunerna har gått från investering till drift och förvaltning. Arne har sedan flera år insett att V63-gruppen måste hitta nya områden.

I hans värld blir svaret givet. Vi ska bli entreprenörer och börja leverera kompletta datorsystem på entreprenadkontrakt.

Embryot till en standardprogramvara

Arne tog fram en affärsplan för denna omstrukturering och fick den förankrad hos VD (Holger Wästlund). VBB beviljade även kapital (lite okänt hur stort) för att börja utveckla en standardprogramvara som bas i våra leveranser.

Arbetet startade omgående med en systemstudie som också resulterade i en broschyr som blev klar i början av 1982. Underlaget till broschyren var också det övergripande underlaget för programvarans utveckling.

Systemkonceptet

Systemskissen från broschyren talade om programfunktioner i moduler. Det sades inget om typ av datorer eller något övrigt om maskinvaran. Åter igen – konsulten ville vara fri från leverantörer.

I broschyren fanns också följande text:

”Vid installation av CYLOG, som utgör den grundläggande programvaran i ett system, genereras även PBAS i sitt grundutförande. För varje programpaket som tillfogas sker en utökning av PBAS.

Av systemskissen synes PBILD ligga något utanför systemet. PBILD är en programvara för komfortabel kommunikation mellan operatör och process. Alla funktioner för övervakning, styrning och reglering kan emellertid nås utan PBILD. Handhavandet och överskådligheten blir dock betydligt enklare med PBILD.

Förutom det som redovisas i systemskissen finns ett antal programmoduler för speciella ändamål, exempelvis för kommunikation mellan olika datorer, lab-rutiner etc.”

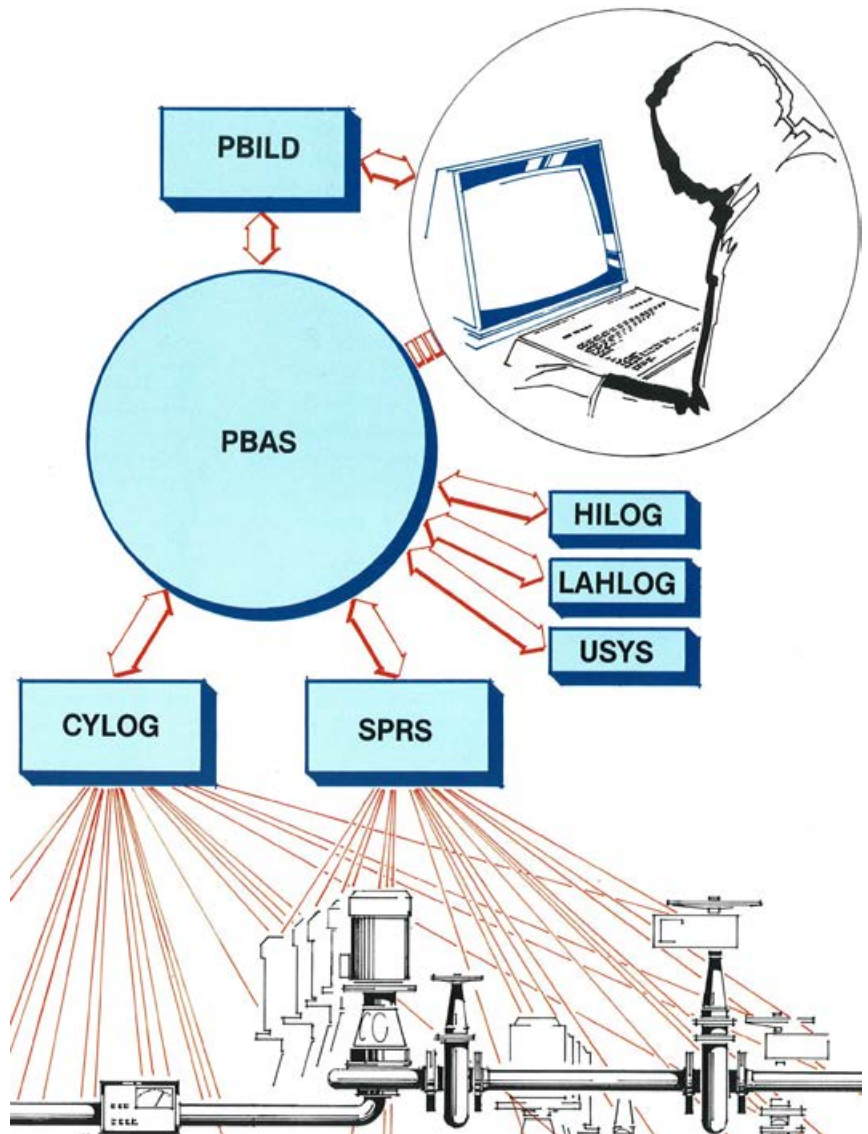
Våra första kontrakt

Under 1982 gjordes det fyra systemupphandlingar för driftövervakning och styrning av VA-anläggningar där VBB lämnade anbud. Tre av de fyra anläggningarna var (namnet på den fjärde är tyvärr borttappat):

1. GRYAAB Avloppsreningsverk i Göteborg.
2. Sjöbo Vattenverk i Borås.
3. Lovö Vattenverk i Stockholm.

Programpaketen runt processdatabasen
PBAS beskrevs i broschyren som:

- CYLOG** Processövervakning, dvs
inläsning av mätvärden,
tillstånd, larm, etc.
- LAHLOG** Larm och
händelserapportering.
- HILOG** Presentation av lagrade data
och trender.
- SPRS** Processreglering och styrning.
- PBILD** Styrning och övervakning av
processer via bildskärm.
- USYS** Underhållsplanering.



Vår trovärdighetsbas vid dessa upphandlingar var broschyren och våra Skåne-referenser.

Arne var med under anbudsgivningen för alla projekten men avled oväntat under påsken av en hjärtinfarkt under röjningsarbete på sin sommarstugetomt vid Ljungkile golfbana. Christer Bornö tog tillfälligt över som gruppchef och blev under sommaren officiellt ny chef för V63-gruppen.

Storslam med två av fyra

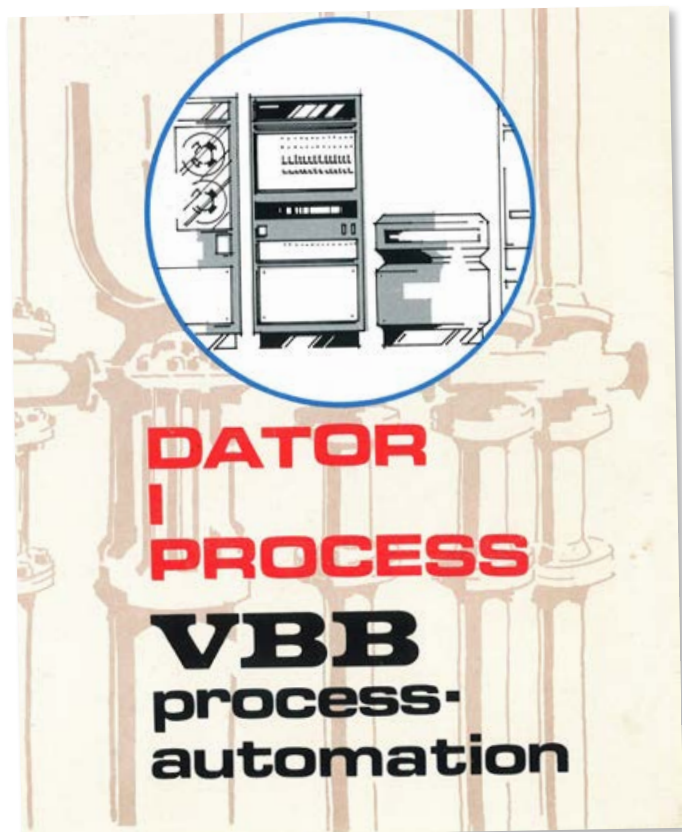
Underlaget för GRYAAB togs fram av tre välkända namn. Sven-Gunnar Pettersson (driften), Kjell Eriksson

(el- och underhåll) samt Lars-Börje Carlsson (labb). VBB (Arne och Bengt Eskilsson) var inkopplade som konsulter i den förberedande utredningsfasen, men avböjde att assistera vid upphandlingen utan begärde istället att få lämna anbud.

Det visade sig att två aktörer kom att konkurrera om projekten:

- ASEA som vann kontrakten för Sjöbo och den fjärde anläggningen.
- VBB som fick kontrakten för GRYAAB och Lovö.

Tilldelningen av GRYAAB skedde strax före halvårskiftet och Lovö-avtalet blev klart under hösten.



Broschyren omfattade 22 sidor i flott fyrfärgstryck. Den var inte helt befriad från konsulttjänster utan innehöll en uppräknig av alla de olika arbetsmoment som borde finnas med i ett lyckat datoriseringsprojekt:

- | | |
|-----------------|----------------|
| • Planering | • Projektering |
| • Programmering | • Installation |
| • Utbildning | • Intrimning |
| • Drift | |

Arbetsgången följde våra tidiga arbeten i projekten för Ringsjöverket och Smygehamnsverket. Entreprenadtanken var med andra ord inte uttalad. Marknadens krav fick gälla. I dag finns broschyren bevarad i vårt arkiv.

Beställning nr 1911

KART. Nr

KONTR. Nr



KONTRAKT

MELLAN

Göteborgsregionens Ryaverksaktiebolag

OCH

VBB, Göteborg

ANGÅENDE

utförande av driftövervakningsanläggning
vid Ryaverket

Garantitiden år
räknas fr.o.m. den / 19

Kopior lämnade till följande:

den	/	19	:	ex. till	
"	/	19	:	"	
"	/	19	:	"	
"	/	19	:	"	
"	/	19	:	"	

Bl. 414 (utgåva 1/1951)

KONTRAKT 3-82-1172

mellan Stockholms Va-verk (Beställare) och VBB AB (Leverantör)
angående leverans av anläggning för central kontroll av
Lovöverket

§ 1 PARTERNAS OMBUD

- 1.1 Beställarens ombud är Ulf Jordvall.
- 1.2 Leverantören företrädes av Christer Bornö.

§ 2 KONTRAKTSHANDLINGAR

- 2.1 Kontraktet består av denna huvudtext samt följande
bilagda dokument, som utgör integrerade delar till
kontraktet.

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| Dokument 1. | Projektgenomförande |
| 2. | Huvudtidplan |
| 3. | Funktionella krav |
| 4. | Leveransprovning |
| 5. | Leverantörens övriga åtaganden |
| 6. | Allmänna bestämmelser |
| 7. | Protokoll och korrespondens |
| 8. | Leverantörens anbud |

Kontrakten var försedda med genombundna
silketrådar förseglade med lacksigill.



Klubb 32

För att utveckla programvaran skapade vi en intern arbetsgrupp med arbetsnamnet "Klubb 32". Ordern till arbetsgruppen var: "Planera din tid så att 32 timmar per arbetsvecka ska ägnas åt utvecklingsarbetet."

Nu ställde plötsligt tidplanerna (med förseningsviten) i två nyvunna kontrakt nya krav på utvecklingsarbetet. Klubb 32 hade fått ny drivkraft och därmed en hektisk period framför sig. När projekten påbörjades fanns det inte mycket mer än SPRS-paketet i kod. Tids-horisonten var ett drygt år för båda projekten.

Klubb 32 bestod av följande medlemmar:

- **Bengt Eskilsson** – Övergripande samt lite kodning för PBAS och kommunikation (KOMMP) m.m.
- **Börje Larsson** – Understationer samt CYLOG.
- **Rolf Pålsson** – SPRS samt del av PBAS.
- **Erik Bolleby** – HILOG.
- **Nils-Olof Sjögren** – LAHLOG.
- **Lars-Göran Johansson** – Del av PBAS, del av PBILD, avslut USYS.
- **Claes Hempel (clae)** – PBILD.
- **BG (labb-kille)** – USYS.
- **JOS (trafikare)** – Del av USYS m.m.

De två sista namnen (BG och JOS) var inlånade och deltog mera sporadiskt i klubb 32. De återgick ganska snart till sina tidigare uppgifter. Lars-Göran slutade efter ett par år och gick över till Mölnlycke som ansvarig för ett datainsamlingssystem som VBB initialt levererat.

Övriga medlemmar i klubb 32 kom att arbeta vidare många år inom företaget.

Projekt GRYAAB

GRYAAB tog med detta projekt steget från en liten Varian datalogger till ett modernt processövervaknings-system.

Det beställda systemet hade stora krav på datainsamling, lagring, kurvpresentation och rapportering. De offererade operatörsstationerna var semigrafiska färgterminaler av typen SRA 240 som bestod av en kontrollenhet, en 20-tums färgmonitor samt ett specialtangentbord. Men när vi skulle beställa terminalerna till projektet hade SRA precis beslutat att inom tre månader lägga ner produkten. Försäljaren var villig att sälja, men gav oss chansen till att välja en annan produkt på marknaden. Och se – HP hade precis lanserat sin första fullgrafiska färgterminal HP 2627. Den hade ett obetydligt högre pris än 240:an men ordet fullgrafik gjorde valet lätt för både oss och GRYAAB.

Som understationer i båda projekten använde vi DIAB:s enkortsdatorer och även deras I/O-kort. GRYAAB hade speciella krav på analog signalanpassning (isolerade ingångar) och vi valde specialmoduler från Pentronic, en leverantör av termoelement m.m. från Gunnebo.

Hur modulerna skulle placeras i skåpen var en het potatis. Vår el-konstruktör Olof Bergstrand hade räknat ut att det enda sättet att få in utrustningen i det anvisade skåpsutrymmet var att också placera moduler i skåphörnen i 45° vinkel. Olof och Sven-Gunnar hade många diskussioner runt detta. Till sist enades man om att placera montageplåten mitt i skåpet och sätta I/O-moduler på båda sidorna. Genom att placera skåpet cirka en meter ut från väggen blev baksidan åtkomlig.

I leveransen ingick också avbrottsfri kraftförsörjning. Den bestod av ett rejält paket blyackumulatorer med likriktare och växelriktare samt fördelningscentral.

Heta kundrelationer

Sven-Gunnar var GRYAAB:s projektledare och jag ansvarade för VBB. Vi hade många ordväxlingar men kom till sist alltid mycket bra överens. Efter att vi levererat systemet och provdriften pågick hände det flera gånger att jag vid ankomst till kontoret möttes av en orolig sekreterare (Berit von Brömssen):

”Bengt, du måste ringa Sven-Gunnar direkt. Han är ursinnig över systemet. Det mesta är helkass.”

Jag sätter mig på stolen, klarar rösten och ringer upp. ’Hej SGP, du har skrämt upp Berit så hon nästan gråter, vad har hänt?’ Vi munhugger en stund men kommer ganska snart fram till att det var nog ändå inte så allvarligt. Och samtalet avslutas i bästa samförstånd.”

En viktig del i systemet var driftrapporterna. För dessa hade vi gjort upp om ett delat ansvar. Vi svarade för rapportverktyg och lagringsfunktioner så gjorde

”Bengt, du måste ringa Sven-Gunnar direkt. Han är ursinnig över systemet. Det mesta är helkass.”

GRYAAB (läs Sven-Gunnar) alla rapportberäkningar och utskrifter. Vi kompenserade GRYAAB för detta genom att leverera en persondator som kunde utnyttjas som hjälp vid arbetet med rapporterna.

Datorn som räknade fel

Vår Erik Bolleby svarade för historik- och lagringsfunktionerna till rapporterna. Han råkade ut för ett problem som krävde många timmars analys. Till sist konstaterade Erik: ”Nu har jag vänt och vridet och letat och sökt och jag kan inte få till annat än att datorn räknar fel.”

Vi satte ihop en felrapport till HP och fick efter ett par dagar besked att labbet i Kalifornien verifierat felet. Och att en ny CPU-enhet var på väg. Och Erik och alla via andra kände oss förstås nöjda igen.

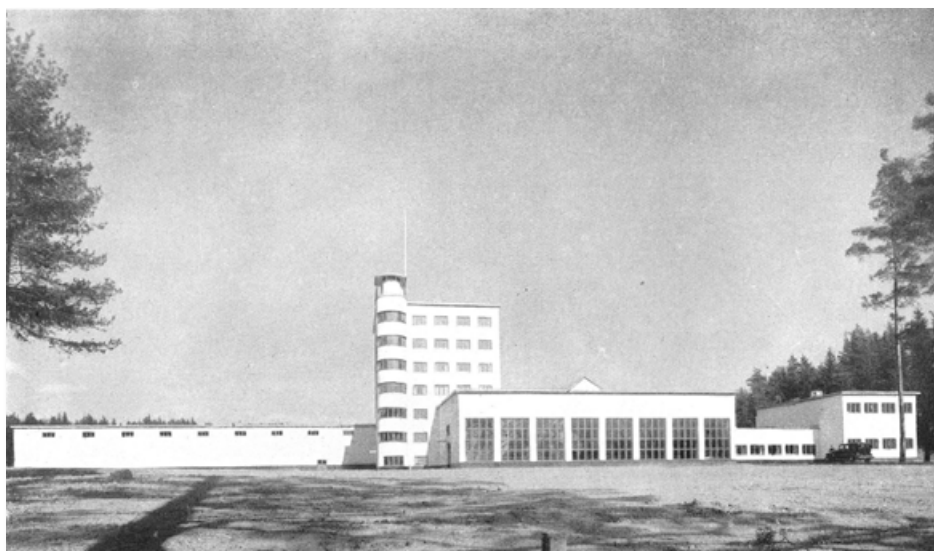
Projekt Lovö

Lovö-projektet omfattade driftövervakning och styrning av Stockholms näst största vattenverk beläget på Lovön ute vid Drottningholm.

Tidplanen för projektet var några få månader förskjuten relativt GRYAAB och vi hade därför fördelen att ligga i fas eller till och med något före med utvecklingen av vår produkt.

Ett speciellt minne från detta projekt var fabriksprovet. Beställarens representant – Jan-Anders Ihlman från konsultbolaget Unicon – var som en igel och jagade oss intensivt. Det tog bara en dag innan systemet störtök. Vi fick därför ganska snart avbryta provet och ta en paus på tre veckor. Fortsättningen av provet gick bra och vi lyckades leverera och driftsätta systemet med obetydlig försening av tidplanen.

Positiva lärdomar från Jan-Anders övningar vid fabriksprovet var dels att ta fram vettiga testprocedurer och se till att verkligen genomföra provet och dels rätta till felen före leverans.



Bilderna är hämtade ur en bok som gavs ut 1939 och visar Lovöverket som det såg ut vid drifttagningen 1933.

Övre bilden visar fasaden mot söder när man som besökare närmar sig verket. Byggnaderna (K-märkta) ser precis likadana ut i dag men markområdet framför har naturen kompletterat under åren.

Nedre bilden visar en vy från filtersalen. Kommoderna i förgrunden är dåtidens spulpulpetar med visarinstrument, manövrerattar m.m.

80-talet rullar på

Vårt system baserat på HPI 000 minidatorer och DIAB understationer var under 80-talet synnerligen konkurrenskraftigt. Vi höll våra kunder nöjda; varje nytt projekt blev en utmärkt referens. Vi tävlade oftast mot Satt Control, Comator, Uni Process och ASEA.

Vårt koncept med integrerade understationer och därmed det förenklade underhållet tilltalade de flesta VA-kunder. Vi hade en anbudsperiod i mitten av 80-talet där vi vann 5 av 6 samtidiga upphandlingar.

Cactus blir till

Varumärket Cactus skapades 1983. Vår reklambyrå Sandberg & Co utlyste en intern namntävling. Det vinnande förslaget var en form av postum hyllning till vår tidigare chef Arne. Han använde gärna denna benämning om sin kära hustru för att på ett vänligt sätt markera att de ibland hade olika åsikter.

Ibland har vi som en efterhandskonstruktion angett ”Computerized Advanced Control To Users Specification” som en härledning. Men som sagt, det var bara ett tamt försök att skapa en akronym.

Notabelt är att reklambyrån Sandberg & Co redan i mitten av 80-talet hade en anställd vid namn Ulf Johansson som fortfarande assisterar oss vid olika marknadsaktiviteter.

En liten detalj från dåtidens system

Kopiering av bilder eller kurvor gjordes inte till skrivare utan till plotter. Den var försedd med ett antal färgpennor och ritade varje färg för sig. Plottern mådde bra av att användas då och då. Annars var det bara att stoppa i nya pennor. Och det nödvändiga förbrukningsmaterielet (pennorna) var det leverantören tjänade pengar på.

Flygande start för VA-projekt

Vi fick med GRYAAB och Lovö i ryggen en flygande start för våra system. Andra systemleveranser som genomfördes under perioden 1984–1990:

- Reningsverk med pumpstationer i Gävle (1985).
- Norsborg Vattenverk i Stockholm (1986).
- Oskarshamns VA-anläggningar (1987).
- Avesta VA-anläggningar (1988).
- Degerängets Vattenverk i Piteå (1988).
- Göteborg-Lackarebäcks Vattenverk (1988).
- Hjortens Vattenverk i Västervik (1988).
- Kumla VA-anläggningar (1989).
- Malmö Vattenverk Bulltofta (1990).
- Sydvattens Vattenverk i Vomb (1990).
- Göteborg: Rörnätsövervakning (1990).

Ny utveckling av våra I/O-system

Projektet i Gävle 1985 innebar en ny utveckling av våra I/O-system. Gävle kommun hade drabbats av många skadeståndskrav efter översvämningar. Man hade

beslutat att förebygga detta genom att skaffa bättre kontroll över sina anläggningar, speciellt de många avloppspumpstationerna.

Originalskissen till den nya produkten gjordes på en restaurangservett när idéerna flödade fritt.

Så med Unicon:s hjälp gick man ut optimistiskt och frågade efter ett system som inte fanns. Kommunen önskade

intelligenta understationer inklusive nederbördsräknare som via uppringda telelinjer skulle ge full kontroll över yttre näten.

Börje Larsson hos oss triggade igång DIAB med ett utvecklingsprojekt för Gävles understationer. Originalskissen till den nya produkten gjordes på en restaurangservett när idéerna flödade fritt. Understationen C8 var född!

Några "icke VA" projekt

Vi har alltid varit lyhörda för kunderna och deras önskemål. Vi har också varit villiga att ge oss in i det okända och att åta oss projekt som ofta krävt en hel del kompletterande utveckling av vår produkt. Samtidigt har vi också betraktat detta som en kundstyrd vidareutveckling. Lyhördheten har vi sett som ett bra sätt att komma vidare.

Många gånger har vi hamnat i mera udda projekt som en följd av att HP fått förfrågningar. Och när anbuds-

tiden nästan har runnit ut har HP-säljaren konstaterat: "Oj då, här behövs ju applikationsprogram mot process. Vi får höra med Cactus!"

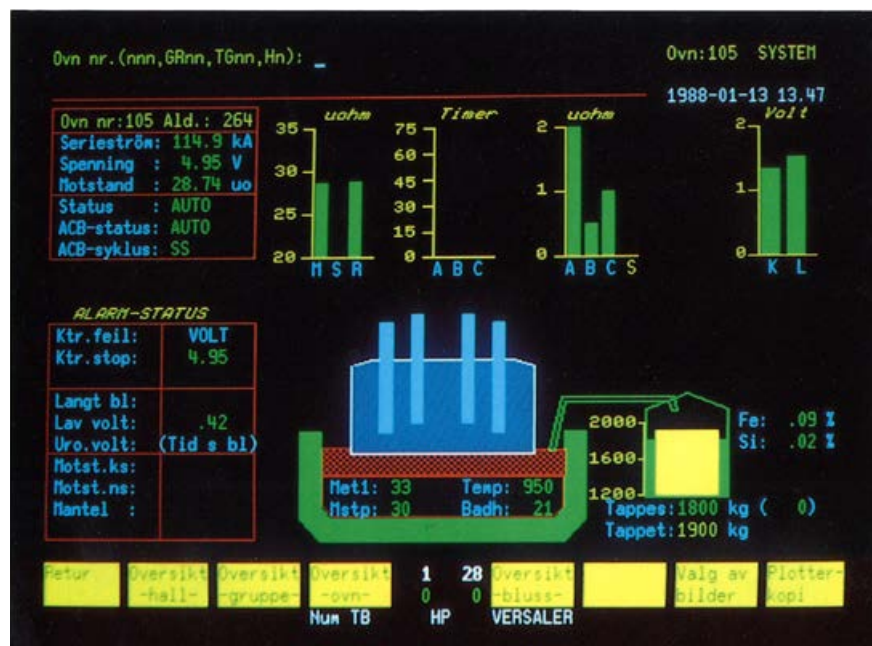
Genom sådana inspel från HP har vi genom åren genomfört flera industriprojekt, till exempel Lista Aluminiumverk, Pharmacia Healonfabrik och Forsmarks Kärnkraftverk.

STÖN: Stockholm Energi Fjärrvärme

Projektet gick under arbetsnamnet STÖN (STockholm Övervakning av fjärrvärmeNätet). Projektet var ett separat övervakningssystem för att upptäcka eventuella läckor i innerstadens fjärrvärmenät. Indikerades läckage kunde operatören stänga av en eller flera sektioner.

Projektet upphandlades som en förhandlingsupp-handling. Beställaren hade preferens för understationer som tillverkades av PAAB, en mindre firma i Säffle.

En ugsbild från Lista aluminiumverk med aktuella driftdata.



Och man hade stor tillit till oss som leverantör. Vi hade dels ett bra grundsystem inklusive fullgrafiska arbetsplatser, dels referenser som visade på stor förmåga att hålla tidplanen även om viss utveckling som udda kommunikationskrav ingick.

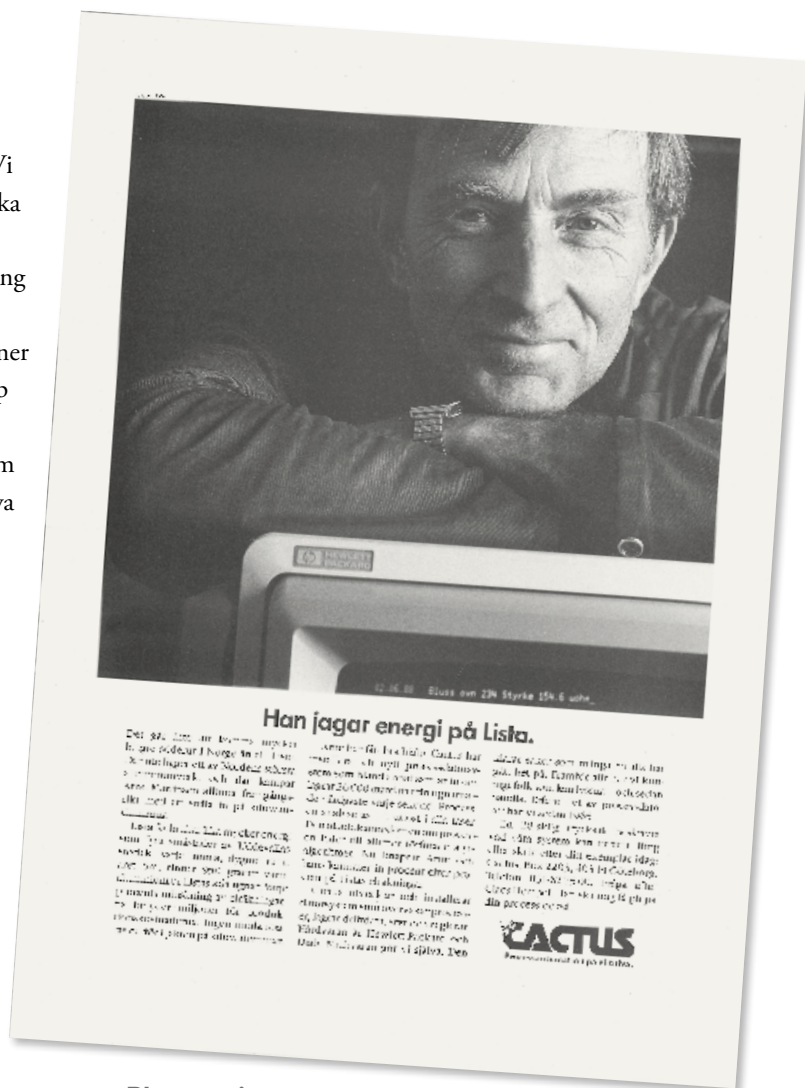
Totalt investerade Stockholm Energi 15 miljoner kronor i projektet. Vårt system utgjorde en knapp tredjedel, resten var givare och ventiler m.m. Systemets uppgift var i grunden övervakande. Om allt i nätet fungerade skulle systemet aldrig behöva användas. Enligt uppgift har sektionering bara behövt ske en enda gång under systemets livstid. Dessutom har en av våra kolleger ordnat en sektionering i samband med en underhållsinsats.

Lista Aluminiumverk

Lista Aluminiumverk är beläget i Farsund på Norges sydspets. Fabriken tillverkar metalliskt aluminium från bauxit. Processen – smältelektrolys – är extremt energikrävande.

Fabriken består av tre hallar med vardera 88 elektrolysugnar. Processen är överkligt tyst. Materialet i ugnarna smälter av värmeutvecklingen från serieströmmen (120 kA över 5 V). En så hög likström skapar ett enormt starkt magnetfält i närheten av ledarna. Alla bildskärmar var placerade i en speciell låda av μ -metall för avskärmning. Trots detta böjdes elektronstrålarna av så att delar av skärmen hade missfärgningar.

I detta projekt fick Lista tillgång till systemets källkod och utvecklar nu i egen regi systemet vidare. Att vi på detta sätt var villiga att "öppna upp" vårt system var en starkt bidragande faktor till att vi fick Lista som kund.



Pharmacia

Hus 21 Healonfabrik

När vi genomförde detta projektet var Healon Pharmacias viktigaste läkemedel.

Healon kallades i folkmun för "tuppkamsmedicinen" och används än i dag vid ögonoperationer. Råvaran till produkten – hyaluronsyra – utvanns ur tuppkammar och Pharmacia hade speciella gårdar som födde upp



tuppar. Fabriken Hus 21 byggdes delvis som back-up för att säkerställa produktionen av Healon.

Projektledaren från Pharmacia var en ung man vid namn Marco Greidinger. Han hade bestämt sig för att inget, absolut inget, fick hindra projektet från att bli avslutat inom tidplanen. Under upphandlingen stod hans val mellan Cactus och ABB. Valet föll på Cactus trots att vi var ett litet företag, men tack vare våra utomordentliga referenser. Vår medtävlare ABB hade till exempel inte precis gjort sig känd för att hålla tidsramarna i sina projekt.

Marco skiljde sig från de motparter vi var vana vid. Han hade till exempel en projektadministratör som ansvarade för att alla dokument och handlingar som var relevanta alltid fanns med vid varje möte med de olika entreprenörerna. Självt hade han bara den absolut minsta almanacka som fanns att tillgå. Alla andra hade sina Time Manager-kalendrar i A5-format.

För Cactus del innebar projektet ett par tunga utvecklingsdelar:

- Cactus 680 understation bestående av HP1000 datorenhet samt I/O-system baserat på nya I/O-moduler speciellt utvecklade för projektet. Modulerna betecknades med IQ/IO och blev standard för våra större understationer under många år. Börje Larsson från Cactus såg med skärpa till att utvecklingen av IQ/IO kom i mål i rätt tid och med rätt funktion.

- Batch-hanterare för kvalitetsuppföljning av varje tillverkad enhet. Batch-hanteraren skräddarsyddes helt enligt Pharmacias specifikation. Arbetet med specifikation och utveckling gjordes av Göran Lundquist som hade anställts ett par månader tidigare. Batch-hanteraren var den första i sitt slag som Pharmacia anskaffade. Göran gjorde ett fantastiskt arbete och kunden var mycket nöjd med resultatet.

Första systemet med speglade diskar

Datalagring för spårbarhet var extremt viktig för kunden. Systemet var vår första leverans med speglade diskar (HP:s beteckning Data Pair) vilket gav ett väldigt bra skydd mot problem vid diskhaveri.

Vi fick också i uppdrag att delta i själva processprogrammeringen. Erik Bolleby och Nils-Olof lånades ut men efter någon månad kom Marco och begärde fler resurser. Vi hade dessvärre inga att erbjuda men gjorde upp med GRYAAB om att få låna in Sven-Gunnar (SGP) några månader. Det blev ett lyckat drag – Pharmacia hade själva bara unga och oerfarna programmerare och Sven-Gunnar kunde efter en veckas försiktigt inledande snabbt lära ungdomarna hur ventiler och motorer borde behandlas. Marco ringde upp mig en dag: ”Bengt, det här är succé. SGP är verkligen en frisk fläkt i teamet.”

Enligt Erik hade SGP också en annan egenskap: ”Han kan köra i 120 från Uppsala till Arlanda och sitta 90 procent av tiden vänd mot mig i baksätet. Jag vågar knappt öppna munnen ...”

Fotnot: Healon är även i dag den substans som används vid ögonoperationer. Pharmacia i Uppsala har bytt ägare ett par gånger: Först till Pfizer. Sedan 2007 ägs Healonfabriken av det amerikanska bolaget AMO (Advanced Medical Optics). Produkten Healon används även för ”rundsörjning” av slitna knäleder hos travhästar m.m.

I fabriken användes stora mängder koncentrerad och odenaturerad etanol. Ryktet sa att personalen under driftsättningen alltid hade med sig en termos med lunchkaffe till fabriken och en annan produkt med sig hem.

SGP svarade bland annat för programsekvenserna för diskning av processledningarna, s.k. CIP (Clean In Place). Han lyckades med konststycket att vid ett tillfälle skölja ledningarna med 6 000 liter ren alkohol direkt till avloppet.

Efter Hus 21-projektet satsade vi en del på att leta efter fler projekt inom läkemedelsindustrin. Men vi lyckades inte hitta fler uppdrag. Så när Pharmacia i början på 2000-talet skulle modernisera sin Healon-fabrik valde man Siemens framför Cactus. Huvudorsaken var att vi inte hade etablerat oss inom deras bransch. Så det första

projektet vanns med goda referenser, det andra tappades i brist på referenser.

Dynamometrar till SAAB

Ett annat industriprojekt under 80-talet omfattade leverans av ett system för att styra en testrigg, en ”rullande landsväg” åt SAAB i Trollhättan. Utrustningen som kallades för Dynamometer utnyttjades för att kunna långtidstesta bilar i så normal drift som möjligt. Datorn körde helt enkelt bilen dygnet runt enligt speciella körplaner för att få till många drifttimmar. Under hela tiden mättes och registrerades emissioner, allt för att kunna dokumentera miljömässiga krav för USA-marknaden.

Rolf som var projektledare berättar om en allvarig episod från driftsättningen av testriggen på SAAB:

”Den här var första dagen vi skulle låta bilen gå under tiden vi lunchade. Bilen tankades med automatik för att kunna köras dygnet runt utan bensinstopp. Allt såg bra ut, så vi drog på lunch. Efter en timma kommer vi tillbaka och går genom kallgaraget för att komma in i kontrollrummet.

Bilarna brummar och går som förväntat. Men det luktar något helt förfärligt av bensin. Lars Dahlén som var chef för anläggning säger till mig ’Ut härifrån’.

Det visade sig att tankautomatiken hade hakat upp sig och inte stängt av när tanken var full. Därför hade bensinmätaren i tanken, som sitter infäst med en gummistos, tryckts ut. Bensinen flödade ut och hade fyllt hela gropen där riggen stod.

Troligen fanns där flera hundra liter bensin som hade kunnat få hela anläggningen att flyga i luften. Vi måste ha haft änglavakt den dagen för inget hände och Lars Dahlen fick stopp på bilen. Sedan fick en saneringspatrull städa upp innan vi fick tillträde till anläggningen igen”.

Egna lokaler och eget bolag

VBB hade haft sitt kontor på flera ställen. När V63-gruppen började sin verksamhet 1963 var kontoret i samma hus som Länsstyrelsen, Lilla Badhusgatan 2 vid hamnen. Drygt 10 år senare (1976) flyttade vi in i ett nybyggt kontor ute i Högsbo industriområde. Vi som var med i Högsbo minns speciellt det dåliga rumsklimatet på södersidan.

Efter några år byggdes åter ett nytt kontorshus inne vid Gullbergsvass. Denna gång projekterades huset av våra egna arkitekter och konsulter under ledning av arkitekten Sven Elving. Vår Olof Bergstrand var också inblandad i el- och husautomationsdelarna. Extra stor vikt lades vid inomhusklimatet som blev fantastiskt bra. I denna byggnad finns VBB (numera Sweco) kvar än i dag.

Bom krasch bom

Själv har jag ett mycket speciellt minne från dessa lokaler:

”Jag är just framme vid kontoret och ser en bil framför mig som passerar genom infarten. Jag hinner, tänker jag, och gasar på samtidigt som signalen börjar blinka rött. Bom och rutan splittras följt av en rejäl smäll på

taket. Jag hann alltså inte. Och aldrig har jag fått ett så jublande mottagande som vid min entré i lunchmatsalen senare på dagen...”.

Kroksläatts Fabriker i Mölndal

Lokalerna i Gullbergsvass hos VBB var inte helt lämpade för vår entreprenadverksamhet. Vi hanterade ofta stora, tunga apparatskåp i projekten. Utrustningen krävde både lämpliga transportvägar och stor golvyta för uppställning av kompletta system.

Tiden var också mogen för att skilja på konsultverksamheten och entreprenaddelen. Dotterbolaget Cactus Automation AB bildades. Och vi fick samtidigt en uppmaning att söka oss till annan lokal. Vår kontorsyta behövdes för VBB:s kärnverksamhet.

Vår gruppchef Christer Bornö hade letat lokaler ett tag och vi hamnade i anrika Kroksläatts Fabriker i Mölndal. Lokalerna var nästan 100 år gamla och hade industriell patina. Det luktade maskinfett om parkettgolvet. Lokalen låg högst upp, var stor till ytan och högt till tak. Vana vid bra kontorsklimat från Gullbergsvass såg vi också till att få en egen klimatanläggning installerad. Lokalerna innehöll naturliga avgränsningar för olika verksamheter. Det fanns bra konferensrum, stor fin ”kafé-yta”, separat labb- och testutrymme. På det hela taget en fantastisk lokal.

På egna ben: Cactus Automation AB

Christer Bornö bytte titel från gruppchef till VD. Styrelsen för det nya bolaget bestod av ett par chefer från VBB samt en extern person, Ingemar Drakensjö, en vän och mentor till Christer. Bolaget utnyttjade VBB:s resurser

för administration. På det hela taget märkte vi anställda ingen större skillnad mot tidigare.

Den märkbara skillnaden bestod i att vi hade skaffat oss lokaler utanför ägarhuset. Och att vi därför inte stötte ihop med VBB-kollegerna speciellt ofta längre.



Kafédelen i våra första, egna lokaler.
Notera entresol-planet upp till vänster.



Ett antal apparatskåp för leverans till Lokalbanan slukar utrymme.

90-talet med UNIX och CSX

I slutet av 80-talet började ett antal konkurrenter med system baserade på PC-datorer att besvära oss på marknaden. Exempel på en framgångsrik sådan aktör var Mactec. Vi stod vid ett vägval. Skulle vi försöka möta dessa nya aktörer eller skapa en egen marknad?

Vi tog beslut om att undvika det marknadssegment där PC-systemen ansågs tillräckligt kraftfulla för uppgiften. Istället sneglade vi på arbetsstationer baserade på UNIX. De stationerna var snabba med mycket goda fullgrafiska prestanda. Med dessa arbetsplatser siktade vi på projekt som ställde högre krav. Vårt koncept under de här åren var "Processautomation på elitnivå".

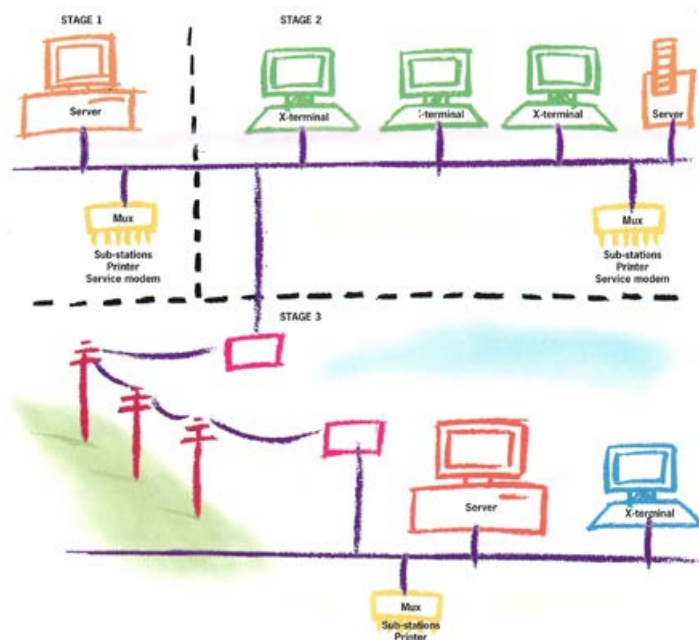
Cactus CSX

System CSX hade fötts. Och Göran Lundquist var mannen som skulle få det hela att fungera. CSX innebar att det gamla minidatorbaserade konceptet övergavs för en modernare, nätverksbaserad arkitektur.

Begreppen feta och tunna klienter var nya och CSX enklaste arbetsplats var en tunn klient i form av en X-terminal.

Några år senare (1999) kom Gecko-terminalen som en perfekt fjärrarbetsplats för såväl kundens beredskapspersonal som för Cactus fjärrunderhåll.

Gecko var (och är än i dag) en fantastisk lösning för att skapa snabba operatörsgränssnitt över linjer med begränsad bandbredd. En produkt som går lite stick i stäv med den vanliga utvecklingen då det ju handlar om mer minne, mer CPU-kraft och mer bandbredd.



Skiss över CSX-konceptet från vårt broschyrmaterial.

UNIX-baserade arbetsplatser

Föregångaren till CSX var ett liknande koncept med UNIX-baserade arbetsplatser men med servrar av typen HP1000. Sådana system såldes till Borås Energi, till SL och till Drammen kommun i Norge. Dessa ”gamla” mindatorer blev den prestandasvagaste komponenten i CSX. Speciellt nätverkskommunikationen krävde mycket CPU i HP1000-maskinerna.

Efter ett par år hade även serverdelarna migrerats över till UNIX och 1992 såldes det rena CSX-konceptet. De första systemen såldes till Växjö, Forsmark och till SL. Det var tre stora och viktiga projekt som utöver CSX-delen också innehöll mycket kundanpassad utveckling. Perioden 1992–1994 är kanske arbetsmässigt den mest ansträngda i Cactus historia.

De utvecklingsdelar som måste genomföras mer eller mindre parallellt var:

- **Klusterlösning för understationer i Växjö-projektet.** Utveckling av nätverkskommunicerande understationer med gemensam databas. Samt programmering av all processtyrning för nya reningsverket.
- **Utveckling av mätatorfunktioner till Forsmark.** Inläsning av tidssynkrona mätdata från parallella noder. Konfigurering och exekvering av såväl manuella som automatiska mätningar. Grafisk utvärdering av mätdata i Matlab.
- **Manöversystem till Roslagsbanan.** Tågspecifika funktioner för övervakning och styrning. Uppspelningsfunktion. Höga tillgänglighetskrav.

Tidplanerna för Forsmark och Roslagsbanan hade inga marginaler. Under revisionen av Forsmark 1993 hade vi ett tidsfönster på två kalenderdagar. Om vi inte blev

klara då var det ett års försening inklusive viten och hot om att häva leveransen. Roslagsbanan hade skolstarten hösten 1993 som deadline.

Lite mer om dessa projekt följer längre fram.

Borås Energi

Det första projektet (1989) för våra nya UNIX-baserade arbetsplatser blev Borås Energi och övervakningen av deras kraftvärmeverk. Borås hade anlitat en konsult som ansåg att UNIX-stationerna var det perfekta arbetsredskapet för operatörerna. När vi sålde systemet hade vi bara en tidig prototyp att visa upp för kunden. Men Göran Lundquist visade upp så många finesser som skulle ingå att kunden inte kunde motstå.

Systemet till Borås hade tre arbetsplatser med 19-tums skärmar och grafikupplösningen 1024×768 . För bildkopiering fanns en RGB-kopiator. Den bestod av en egen liten dator som under några sekunder lyssnade – eller snarare tjuvtittade – på RGB-kanalerna till den begärda monitorn och sedan printade en kopia på ett specialpapper. Priset per kopia var så högt att det krävdes extra behörighet för att ta en bildkopia. Även kopiatorn kostade en bra slant, nästan 120 000 kronor. Den enkla färgskrivaren var med andra ord inte född ännu.

Systemet var försett med två parallellt arbetande HP1000-servrar som hanterade halva anläggningen var. Befintliga PLC:er av typen SattCon 31 styrde processen.

En liten detalj vid driftsättningen var det här med tidplaner. Vi hade hållit vår. Men när vi kom upp med utrustningen och börjat installera i kontrollrummet kom VVS-leverantören. Han var sent ute, klättrade upp i taket och började bearbeta spiro-rör med kaptrissa. Vi tvingade honom omgående att sluta och meddelade

samtidigt beställaren att all garanti för produkterna skulle upphöra om de måste bada i metaldamm.

Det tog ett par dagar, sedan fanns ett prydligt plasttält monterat över vår utrustning och arbetet kunde fortsätta.

SL Larmsinsamling (LIS)

Samtidigt som vi arbetade med att utveckla Borås-systemet gjorde Storstockholms Lokaltrafik (SL) en upphandling av ett nytt larmsystem till tunnelbanan. Systemet var funktionellt ganska enkelt, men omfattade

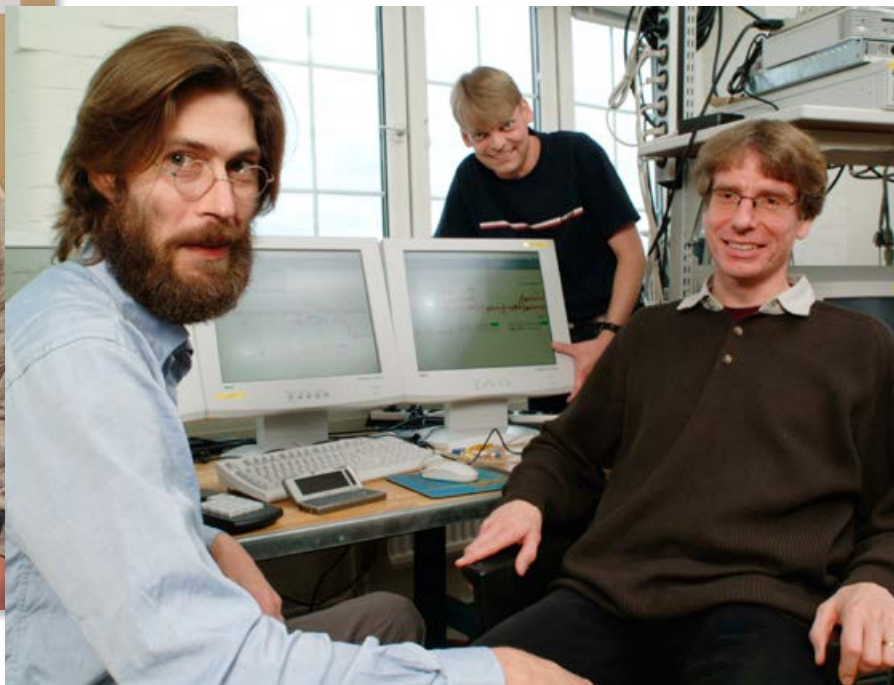
många arbetsplatser samt kommunikation med en SattCon 05 PLC i varje T-station, totalt 110 stycken. Tunnelbanan övervakades i tre driftledningscentraler och varje sådan central skulle ha 2–3 arbetsplatser.

Vi offererade vårt normala system – ett system till varje ledningscentral vilket gav ett bra system till vettigt pris.

SL besökte vårt kontor och vi fick presentera vår offert och vårt förslag. Det blev en hel del frågor men det hela avlöpte väl. Framåt kvällen gick vi en runda och visade våra lokaler och datorcentral. När vi passerade



Några av våra trevliga samarbetspartners på SL under åren: Thomas "Kotte" Fransson samt Anders Ulmestig, Bengt Nilsson och Göran Lindberg.



Görans rum satt han där och filade på bilder på sin UNIX arbetsstation. SL blev nyfikna, fick en demo och vi gick tillbaka till mötesrummet. Anders Ahrsjö från SL tog till orda: ”Vad är det för gammal skit ni tänker sälja till oss? Vi emotser snarast ett uppgraderat anbud med Görans arbetsplatser istället för det andra gamla skräpet”.

Och det fick SL. Priset åkte upp en hel del men SL bestämde sig snabbt. Man ville gärna ha det senaste.

Roslagsbanan – vårt första trafiksystem

Roslagsbanan – en smalspårig lokaljärnväg nordost om Stockholm – hade efter år av nedläggningshot fått ny livskraft med nya pengar runt 1990. Detta resulterade bland annat i att banan behövde ett nytt fjärrmanöver-system. SL hade en tekniker vid namn Lennart Pettersson som svarade för upphandling av detta system. Han tog det djärva steget att fråga leverantörer av industriella system (SATT, Cactus + någon till) utöver de traditionella leverantörerna som Siemens och ABB Signal. Att vi kom med berodde helt och hållet på att vi genomfört leveransen av LIS på ett oklanderligt sätt.

Vårt anbud var inte det lägsta, men ansågs ändå som det klart mest fördelaktiga. Och prisskillnaden upp till de vanliga leverantörerna av tågledningssystem var precis så stor som Lennart hade förutsett. Att välja Cactus skapade utrymme för andra investeringar hos SL.

Projektet startade på ett bra sätt där tågledarna från banan kom ner till Cactus i Mölndal och gick igenom symboler och annat. Alla kände sig delaktiga och var väldigt positiva. Tyvärr slutade Lennart både hos SL och som projektledare efter bara ett par månader. Men vi jobbade vidare ändå och i slutet av projektet kom Bengt Nilsson in och blev i fortsättningen vår huvudkontakt

på SL när det gällde tågledningssystem. Och systemet kom igång till skolstarten som utlovats.

Roslagsbanan har genom åren varit vår viktigaste referens på tågledningssidan. Att komma in till tågledarna med lite kaffe och fikabröd har alltid varit en högtidsstund.

Själva systemet bestod av tre arbetsstationer varav en var normalt server och de två andra arbetsplatser. En av arbetsplatserna kunde genom manuell omkoppling starta som reservserver. Detta testades under fabriksprovet men behövde aldrig testas i verkligheten.

Nytt ställverk på Östra Station

1996 byttes ställverket på Östra Station ut mot ett Ebi-lock 850 datorställverk. Samtidigt skedde en genomgripande uppgradering av datorsystemet med dubblade servrar. Kommunikationen mot datorställverket var en del av ABB Signals leverans. Vår nyanställda Anders Törnqvist fick i uppdrag att lösa detta. Och det skedde till beställarens stora belåtenhet. Efter endast en test i labbet hos ABB Signal fungerade protokollet perfekt.

Nästan alltid felfritt

Ett par minnesvärda felsituationer under systemets drifttid kan vara värda ett par rader:

”Jag sitter uppkopplad via modem och gör en mindre ändring i ett SPRS-program. Kompilerar programmet när kontorsdörren öppnas. ’Nej jag har inte tid nu, fixar en sak åt SL.’ Dörren stängs och jag laddar programmet. Precis när jag tryckt ’Enter’ för laddning ser jag att kompilatorn rapporterar ett fel. Systemet tvärdör. Jag ringer Östra Station och informerar samt ber om hjälp att starta om systemet. Rusar sedan iväg och hämtar Göran.

Sedan följer 45 minuter intensivt arbete med Göran vid skärmen, kunden uppe vid datorn och jag i telefon med tågledningen”.

Ett annat problem hade vi med vårt servicemodem som var väldigt opålitligt. Men felet hade en enkel förklaring. Någon hade anslutit modemmet till ett takuttag som matades parallellt med belysningen.

Tvärbanan – vårt andra tågledningssystem

Tvärbanan är vårt andra tågledningssystem (1998). Tvärbanan projekterades som början på en ringled runt Stockholm. Första etappen gick mellan Gullmarsplan och Alvik. Banan förlängdes senare från Gullmarsplan till Sickla Udde och i dag pågår en utbyggnad från Alvik till Solna.

Tvärbanans signalsystem handlades upp som en totalentreprenad. Därmed var Cactus möjligheter att komma med i projektet relativt små. ABB Signal (senare Adtranz, senare Bombardier) bearbetades. Vi hade ju haft en hel del kontakter med ABB Signal i samband med ställverksbytet på Östra Station. Men deras säljare var svårflörtade.

En vecka före anbudstidens utgång sitter jag på Östra Station och småpratar med Bengt Nilsson från SL. Han är mycket nöjd med vårt system. Samtalet kommer in på Tvärbanan. ”Jaa, nog skulle vi ha ett Cactus-system där också, det hade varit perfekt”, säger Bengt. Jag förklarar att jag försökt komma åt ABB Signal men att de anser att deras nya TMS-system passar utmärkt för Tvärbanan. ”Ja, vi har hört det. Men vi tror inte på att det systemet kommer att bli färdigt i tid. Det utvecklas i Danmark och det lär inte gå något vidare” säger Bengt Nilsson.

Dagen efter har jag och Mats från ABB Signal ånyo offertdiskussioner per telefon. Och nästa dag är jag hos honom i Stockholm. Resten är historia.

Kärnkraft som nytt område

1992 kom vi också in på ännu ett helt nytt område, mätsystem för kärnkraftverk. HP hade fått en förfrågan och insåg sent omsider att det också ingick tjänster och kundanpassad programvara. Vi ställde upp och lämnade anbud utan att egentligen riktigt veta vad vi gett oss in i. Men vi hamnade i förhandlingsläge och började alltmer förstå hur det hela skulle fungera. Däremot hade vi stora bekymmer med att få kollegerna från HP att förstå förväntningarna. Hur som helst – vi fick kontraktet och det var bara att köra på.

Mätsystem med speciella krav

Vilka krav ställdes då på denna typ av mätsystem? Grundkraven var att mäta med hög frekvens (200 Hz) på flera olika platser i anläggningen och att mätningarna skulle vara helt synkrona. Systemet skulle läsa in data kontinuerligt men lagring av data (=mätning) skulle bara göras som följd av speciella händelser eller på manuell begäran. Och systemet skulle även börja lagra data för mätningen viss tid innan den startade. Mot operatörerna skulle systemet ha flexibla funktioner för att konfigurera olika mätningar samt presentera och analysera mätresultat.

Sammanfattat gällde att vårt CSX-system utgjorde en viss, men begränsad, bas för att definiera och hantera fysiska gränssnitten mot processen. De flesta funktioner måste dock nyutvecklas. Presentation och analys baserades

på Matlab, vilket var helt i linje med kundens begäran. Och tidplanen var som nämnts inte förhandlingsbar.

500 % ränta och en tystlåten lunch

Förhandlingen som slutade med en muntlig beställning skedde inom låsta dörrar i Forsmark. Det var samma dag som Sveriges Riksbank gav upp att försvara kronans värde (räntenivån låg strax före på ofattbara 500 %). Anders Holm och jag satt på Arlanda och njöt en öl för att fira beställningen när vi fick detta för oss beska besked. Stora delar av ordern var baserade på underleveranser mot dollar men vi hade ingen valutaklausul mot kunden.

Det var också tufft att klara tidplanen. Sista månaden före fabriksprovet tvingades vi lämna näst intill dagliga rapporter till kunden om hur vi låg till. Och fabriksprovet började inte precis så bra heller. Kunden ville få en snabb demo strax efter sin ankomst, men före lunchen. Vi startade en mätning och systemet tvärdog – dagen före hade samma mätning gått galant. Kunden var ganska tyst under lunchen som vi försökte hålla så lång som möjligt för att kollegerna skulle hinna hitta felet. När vi kom tillbaks gjorde vi ett nytt försök som gick helt perfekt. Och kunden fick tillbaks både ansiktsfärg och talförmåga.

Same procedure i Oskarhamn

Kärnkraftverket i Oskarhamn har en reaktor, O3:an, som i sin helhet är väldigt lik F3:an. Driftpersonalen

TAGGEN

NYHETER FRÅN CACTUS AUTOMATION AB 1993:2

Roslagsår

1993

1993 blev Roslagens år för Cactus. Av olika anledningar arbetar vi periodvis inom vissa områden. Det har blivit Skåne, Håa Kusten, Stockholm och nu senast Roslagen.

Mitt under semesterperioden levererade vi två stora projekt. Det förde med sig en stor arbetsbelastning med mycket övertid. Glädjen var desto större när Forsmark 3 startade igen på utsatt tid efter revisionen och det nyinställande Cactus-systemet började sin datainsamling och övervakning. Därmed var vår första leverans till kärnkraftsindustrin avslutad. Under hösten har vårt arbete fortsatt med kompletteringar och nya funktioner.

Samma tillfredsställelse kände vi när det första tåget startade på den nyrenoverade Roslagsbanan. Dagvällsättning, tidtabellsövervakning och mycket annat sker nu i en och samma Cactus-system.

Det myckra regnåret under sommaren och hösten har i alla fall haft något gott med sig. Karnevalerna växte som aldrig för. För mig är det en härlig avkoppling ut efter arbetsockan ta på sövlarna och ge mig ut i skogen efter svamp. En rejäl konbst med socka, svamp och ett glas rösa till – då tycker jag inte synd om mig själv.

Trevlig läsning!

Christer Börst

Världens bästa kärnkraft



Anders Bengtsson har all anledning att vara nöjd.

Den gångna hösten har varit problematisk för den svenska kärnkraften. Flera anläggningar har stått stilla. Men det finns ett lysande undantag: Forsmark. När det gäller tillgänglighet ligger man i världstopp. I Sverige har man dessutom driftkostnader som hör till de absolut lägsta. I hösten levererar Cactus Automation ett övervakningssystem till 3:an. Ett nytt system väntar.

Framförhållning och kompetens har gjort att några allvarliga störningar inte drabbat kraftverket.

Nyligen fick man också bekräftat att man har en bra anläggning: tidskriften Electrical Power International valde Forsmark till världens bästa kraftverk 1993.

"Vaksambet även under säkra förhållanden."

Forsmark var starkt under flera år, men fick inte starta av olika anledningar. Det skapade ett slags jidlar-

anamma-mentalitet. Personalen ville helt enkelt visa vad de gick för. Det i sin tur skapade Forsmarksandan – att alltid göra det bästa möjliga och helst lite till.

Sedan några år tillbaka har man ledningsfilosofin samlad i något som kallas LOK, lednings- och kvalitets-handbok. Boken är prydd med gamle brukspatron Samuel af Ugglas devis "Fisam in tuis vigi". På ren svenska betyder det ungefär "Vaksambet under säkra förhållanden".

från de båda anläggningarna träffas ofta och samarbetar i olika frågor. O3-folket fick på detta sätt positiv information om den nya mätatoranläggningen på F3. 1997 genomförde därför Cactus en liknande leverans till O3. Och ännu några år senare fick även O2 en mätator från Cactus.



Några VA projekt

Flera kommuner i Sverige valde Cactus för sina drift-övervakningssystem under 90-talet. I början köptes det äldre systemkonceptet men efter hand tog CSX över.

Kommuner som valde vårt äldre systemkoncept:

- Norrköping: Borgs Vattenverk i (1991).
- Vattenfall: Vattenverk i Stenungssund (1991).
- Linköping: Nykvarns Reningsverk (1992).
- Linköping: Vattenverket i Berggården m.m. (1994).

Och de som satsade på CSX- eller UNIX-baserade arbetsplatser:

- Växjö: Sundet avloppsreningsverk (1995).
- Drammen i Norge: Solumstrand Reningsverk (1993).

Sundet avloppsreningsverk i Växjö

Växjö kommun upphandlade 1993 ett helt nytt reningsverk (Sundet).

Cactus vann styrdelen med ett delvis nytt koncept med understationer i klusterkoppling via ip-baserat nätverk. Klustret innebar i korthet att ett antal understationer hade gemensam databas: ett styrprogram i en viss understation kunde referera till variabler och tillstånd i alla övriga medlemmar i klustret.

Även detta projekt krävde en rejäl utvecklingsinsats i tung konkurrens med vårt arbete för Roslagsbanan och Forsmark. Tyvärr innebar det att Sundet

fick ta en hel del stryk och Nisse som projektledare hade en riktigt tung period. Men han tog sig segrande ur det hela och vi fick vår leverans först godkänd bland de större entreprenaderna i projektet. Och Växjö är numera en av våra allra mest nöjda kunder.

Våra Norgehistorier

I Norge hade vår licenstagare HITEC A/S framgångar runt 1990 och sålde flera system till norska VA-kunder:

- Drammens kommun: övervakning och styrning av Solumstrands reningsverk.
HP1000-baserat system, 2 UNIX arbetsstationer samt 7 PLC-system från Siemens.
- Kristiansand: övervakning och styrning av reningsverk.
- Sel kommun: övervakning och styrning av reningsverk och pumpstationer.
HP1000-baserat system med bland annat 23 understationer typ Cactus 8.

Bergen kommun

I Norge finns i Bergen också vårt mest distribuerade system inom VA. Varje lokal anläggning bestod av server + arbetsplats + PLC-system med full kapacitet för att styra och övervaka den egna anläggningen – oavsett om externt nätverk är intakt eller inte. Nätverket är däremot väldigt viktigt för den jourövervakning som sker vid obemannad drift. Hela systemet i Bergen kan övervakas från vilken anläggning som helst.

Systemet kanske verkar överbestyckat, men den topologi som utmärker Bergen-området motiverar klart ett avancerat övervakningssystem. Anläggningarna ligger i dalar och på toppar i det mer än kuperade landskapet. Du kan se anläggningar på en topp, men kanske ha en timmes åktid emellan. Att kunna övervaka och ställa om driften bekvämt via nätverket är därför värt stora pengar.

Utflykt i PC-världen

1990 anställde Cactus Anders Holm som säljare. Han kom från företaget Technical Systems som arbetade med diverse industrisystem baserade på IBM PC-datorer och programvaran FIX från Intellution i USA.

Technical Systems var under avveckling och Anders sålde snabbt in idén att vi borde bredda vår verksamhet till att omfatta PC/FIX system. Som start på detta anställde vi alla deras programmerare (Jan Andreasson, Anders Åkvist och Jens Tagesson). Vi tog därmed också över bolagets kundkontakter:

Cactus körde Volvo i ett projekt för chassiprovnig.

- Metsä-Serla i Mariestad (mjukpappersproduktion), övervakning av ångcentral.
- Rockwool i Skövde (stenullsbaserad isolering).
- Värö Bruk i Värö (papperstillverkning), system för insamling av produktionsdata.
- Götaverken Energy (Sodapanna i Mörrum), överföring av processdata till kontoret i Göteborg.
- Volvo Personvagnar i Göteborg (elektronikprovning).

Djupare samarbete med IBM

Under en period inleddes också ett djupare samarbete med IBM. IBM hade utvecklat ett eget operativsystem OS/2, och även en applikation (eller snarare verktygs-låda) med namnet Plantworks för industriautomation. Vi sålde ett sådant system till ESAB i Perstorp för att



övervaka och styra en förpackningslinje. Även Cardo i Torslanda köpte ett sådant system av oss. Jan Andreasson genomförde Cardo-projektet i stort sett helt på egen hand. Jan hade kort väg hemifrån till Cardo och meddelade ofta att han blev sen in på kontoret på grund av servicebesök på Cardo.

Vi fortsatte att underhålla PC-systemen hos kunderna i några år, men gled successivt över mot våra UNIX-baserade system. Efter några år hade alla teknikerna från



Technical Systems utom Jan Andreasson flyttat vidare till andra företag. Jan är fortfarande anställd och är i dag chef för det affärsområde som ansvarar för järnväg.

Energi och Industri

Anders Holm stannade några år och sålde in Cactus som leverantör av mätsystem till Volvo (bromsprovning respektive chassiprovning) och till Forsmark. Anders tog också vår största order ditintills, ett driftövervaknings-system till Tekniska Verken i Linköping (TVL) på 8,3 miljoner.

Leveransen till Volvo låg samtidigt med leveransen till TVL och konkurrerade om våra utvecklingsresurser. Och det var en hel del programvara som måste fram. För att klara det hela var vi tvingade att försena ett av projekten. Eftersom vitesumman var flerfaldigt högre i TVL-projektet var det Volvo som drabbades. Volvos inköpare var inte helt nöjd med detta beslut. Men å andra sidan var teknikerna på Volvo förstående och också helt nöjda med systemen efter installationen.

Anders Moritz höll i TVL:s stora projekt.



1995 anställde vi en ung göteborgare från Geamatic Styr. Inte var det någon som då visste att Fredrik senare skulle bli vår vd. Fredrik (tvåa från vänster) är på väg att klara av Klassikern tillsammans med Tomas Lindh längst till höger. Tomas började 1997 på Cactus och arbetar idag som projektledare för järnvägsprojekt.

2000-talet – Linux tågar in

2000-talet handlar mer om nutidshistoria och hamnar därför lite vid sidan av den här historieber beskrivningen. Det har dock hänt stora saker med företaget sedan millennieskiftet.

Här finns därför korta sammanfattningar av de större händelserna kring och efter millennieskiftet.

Oron för datorhaveri

Någonstans uppstod en stor oro för datorstrul i samband med millennieskiftet. I systemen användes ofta en förkortad årtalsskrivning och vad skulle hända nu när "99" skulle övergå i "00"? En viss panik på användarsidan öppnade upp marknaden för tester av befintliga system eller byte till "säkrade" system.

För vår del innebar detta att många kunder som hade äldre system baserade på HP1000 valde att uppgradera. HP hade nämligen inte lämnat några garantier just för äldre HP1000-maskiner.

Från UNIX till Linux

Under slutet av 90-talet hade pris- och prestandautvecklingen på PC-baserade servrar och arbetsplatser kört förbi de vanliga UNIX-maskiner som vi använde i CSX-konceptet. För att komma åt dessa produkter beslutade vi att konvertera våra CSX-programvaror från UNIX till Linux. Båda operativsystemen har stora likheter och vi

uppskattade insatsen som överkomlig för att konvertera. Vår första kund som fick ett sådant system blev Oskarshamns kommun 1999 och i fortsättningen baserades alla VA-system på Linux.



Christer Bornö ägnade hela sitt yrkesliv åt Cactus. Christer gav därför en stor del av sina tankar och sin energi åt arbetet på Cactus. Han var en hängiven numismatiker, gourmet och mykolog.

Bilden är från en curling-aktivitet i maj 2006. Notera att medarbetarna inte verkar känna sig helt bekväma i den obligatoriska skyddsutrustningen.

VD Henrik Källén är tredje man från vänster på bilden. Hjälmbefriade är Rolf Pålsson (andre från vänster) samt instruktören i förgrunden.



Ägarskifte och VD-byten

Vår VD, Christer Bornö avled 2004 i lungcancer. Bengt Eskilsson blev ny VD under en övergångsperiod.

SWECO beslutade att sälja Cactus Automation AB och lämnade åt den nye ägaren att tillsätta ny VD.

Förhandlingar fördes med flera bolag och till sist blev Förvaltningsaktiebolaget Segersta ny ägare i juni 2005. Bakom Segersta står den före detta Volvochefen Sören Gyll med familj.

Ny VD från januari 2006 blev Henrik Källén som veckopendlade mellan Stockholm och Mölndal.

Under hösten 2006 ersattes Henrik Källén av Fredrik Bergström som är kvar som VD än i dag.

Projekt under 00-talet

De första åren på 2000-talet hade vi en period med svag orderbok. Uppgraderingarna strax före sekelskiftet innebar att våra kunder hade moderna och väl fungerande system. Vi hade inget annat val än att minska personalstyrkan. Hösten 2003 fick därför sju personer lämna bolaget.

Några nya projekt som trots allt genomfördes 2000–2005 var:

- VA-verket Malmö: övervakning och styrning av Klagshamnsverket (2000).
- Kungälv kommun: driftövervakning VA (2001).
- Saltsjöbanan: tågledningssystem (2001).
- Lidingöbanan: tågledningssystem (2003).
- Hovedstadens Lokalbaser: tågledningssystem (2004).
- Oxelö Energi: driftövervakning VA (2005).
- Stockholm Vatten: ÖVC (2005).

Ny i företaget: Ester

Projektet för Hovedstadens Lokalbaser 2004 innebar en inbrytning på marknaden i Danmark. Systemet utgjorde den samlade tågledningscentralen för sex lokala järnvägar på Sjælland.

Svackan i början av millennieskiftet byttes ut mot en intensiv och lönsam period 2006–2008. I princip alla våra gamla kundsystem uppgraderades eller byggdes ut.

2009 tog vi en prestigeorder i projektet Ester.

Projektet omfattande ett ramavtal för att utveckla nya signalsystem enligt standarden ERTMS. Som underleverantör till Ansaldo STS var vår roll att ansvara för lokalmanöversystemet (även kallat CTC) i projektet. Första leveransprojekt inom Ester är Haparandabanan som enligt planerna ska invigas 2013.

Ett krav från Banverket, numera Trafikverket, var att samtliga leverantörer och underleverantörer skulle

vara certifierade enligt ISO 9000. Detta krav medförde att vi i all hast drog igång ett sådant sidoprojekt. Vi hade en relativt enkel resa att nå denna status. En effektiv konsult som präglade in mantrat ”kundnytta” och ”kundens upplevelse av kvalitet”. Vi hade också ett tidigare kvalitetsprojekt från mitten av 90-talet att starta om från.

Ester krävde nyanställningar. Jan Andreasson hade en utmanande uppgift att ansvara för projektet: mängder av möten, protokoll och dokumentation. I projektet ingick ständiga kontakter med fransmän och italienare. Men vi kom också ganska snart att få nära och givande kontakter med Trafikverket.



Sören Gyll – ägare och en av Sveriges främsta företagsledare.

Cactus UniView

Våra ägare Förvaltningsaktiebolaget Segersta arbetade hela tiden för att företaget skulle växa. Olika förvärv diskuterades och förkastades. Till sist blev det 2010 ett företagsköp: Radius Control System AB. Företaget var en gång i tiden känt som UNI Process AB hade sitt säte i Helsingborg med försäljningskontor i Stockholm och Jönköping.

Efter förvärvet tog vi det nya namnet Cactus UniView där Fredrik Bergström fortsatte som VD.

Två bolag med många likheter

Gamla UNI Process har en bakgrund med många likheter ur vår egen historia: ett egenutvecklat system och kommunala kunder (VA, Energi) som den viktigaste målgruppen. Personalen har också varit teknikorienterad och vårdat sina kundrelationer. Man har haft kul på jobbet – precis som vi på Cactus.



Ska man slå ihop sina påsar är det mycket som ska stämma. Likheterna mellan våra två bolag var påfallande. Värderingar, sätt att arbeta, syn på kunder och passion för teknik. Bilden är från vår första gemensamma konferens (2010).

2013 är Cactus en viktig och stor leverantör av drift-övervakning på den kommunala sidan med över 100 kommuner i Sverige som kunder. Konkurrenten VA-ingenjörerna har visserligen något fler kommuner, men Cactus dominerar bland de större kommunerna.

En naturlig del vid fusionen av de två bolagen blev att skapa ett gemensamt system ”nästa generation” – det som skulle bli Cactus Eye.

Prestigeorder för Banedanmark

Ett projekt som fick stor betydelse för vårt nya bolag blev en prestigeorder till Banedanmark i augusti 2010. Ordern innebar att kontoret i Mölndal hade full beläggning med utveckling åt järnvägssidan och att kontoret i Helsingborg fick det fulla ansvaret för att utveckla vårt nya gemensamma systemkoncept.

Projektet åt Banedanmark, ”Ålborg Fjernstyrning”, var helt väsensskilt mot det tidigare genomförda projektet åt Hovedstadens Lokalbåner. Banedanmark visade sig ha begränsade resurser för egen projektstyrning

och överlät den rollen åt sin konsult. Samma konsult utförde också all väsentlig projektering inklusive den för ombyggnadsarbeten av ställverkssidan. Endast generella underlag återopades och ingen på beställarsidan vågade ta de beslut som hade behövts för att ta det hela i mål på ett bra sätt. Kostnaderna skenade och när fabriksprovet hade genomförts tog Banedanmark beslut om att avsluta projektet. Vi hade då redan levererat all hårdvara.

Vi nådde trots allt en acceptabel uppgörelse med kunden. Men de två optionsprojekt som ingick i avtalet lades tills vidare på is.

Nya Cactus Eye

Systemen ligger oss varmt om hjärtat. En av de tidiga övningarna i det nya bolaget var också att lägga upp riktlinjerna kring ett nytt gemensamt system. Bredd, kontra fokusering mot branscher, val av operativsystem, operatörsgränssnitt, utvecklingsteam, vad ska systemet heta? Viktiga frågor – och ibland inte så viktiga frågor – kom upp, alla avhandlades systematiskt och noggrant.

Den största kundbasen är VA-kunderna. Dessa är också i stort behov av ett tidsenligt system som möter dagens krav. Genom det nya bolagets samlade utvecklingsresurser har vi kunnat föra ihop visionen VA-Portalen från 2009 med Uni-View och Cactus CSX. Nya Cactus Eye höjer perspektivet på verksamheten och riktar sig till fler användare inom VA-organisationen.



”Kom till vår monter B06:20
så bjuder vi på ett glas vatten.”



Satsningen på ett nytt, gemensamt egenutvecklat driftsystem är en stor investering för ett relativt litet bolag som vårt. Det handlade om flera månars utvecklingstid, förstudier, intervjuer och användartester. Utvecklingen var i huvudsak förlagd till Helsingborg, med support från Göteborg.

Utvecklingsteamet i Helsingborg, ledda av Fredrik Wåhlin, arbetade hårt inför lanseringen av Cactus Eye på VA-mässan i september 2012. Förväntningarna var stora från både kunder och anställda. Marknadsföringen var intensiv inför och under lanseringen.

”Honom ska vi ha”

Vad skulle det nya systemet heta? Vi utlyste en namntävling när vi berättade om systemet första gången på Cactus User Group 2011. Stämningen var på topp och förväntningarna höga. Flera kunder var också med och påverkade utformning och egenskaper för det nya systemet.

Överst från vänster Tobias Gummesson och Martin Edebol, längst ner Sven-Olof Olsson.



Av alla namnförslag stod ”Cactus Eye” ut bäst. Vinnare i namntävlingen? Benny Stoltz på VA-Syd och vår utvecklingschef Göran Lundquist. Lanseringen på VA-mässan hösten 2012 fick ett bejublat mottagande: ”Honom ska vi ha”. Mer än 600 besökare i montern var ett fantastiskt kvitto på intresset i VA-branschen.

Första ordern är redan tecknad. Första Cactus Eye-systemet beräknas driftsättas sommaren 2013.



Kundrelationer

Vi på Cactus har alltid varit måna om våra kundrelationer. En nöjd kund förblir med stor sannolikhet en kund även i fortsättningen. Goda personliga relationer, väl fungerande system samt snabb hjälp om problem uppstår utgör grunden för våra kundrelationer.

Vi kommunicerar med våra kunder genom personliga kontakter, utskick och årliga kundträffar.

Kundtidningen Taggen

Första numret av Taggen utkom 1988. Målet sedan dess har varit att producera två Taggen per år. Ibland har det bara blivit ett nummer, ibland tre. Trots att vi lever i en digital värld, så uppskattas pappersformatet av våra kunder. Deltagande kunder är också påfallande stolta och glada över att få vara med och berätta om sina anläggningar. Taggen har i dag en upplaga på 2 500 exemplar.



Första numret av Taggen. Ur innehållet:

- Norsborgs vattenverk – befintlig kund/nytt system.
- Lista Aluminiumverk – ny kund/nytt system.
- Ringsjöverket – befintlig kund/uppgradering.
- Nyanställda: Bertel Andresen, Johan Eklöf, Bengt Eriksson.
- Nyheter mjukvara: nytt larmpaket LARM, ny SPRS-kompilator, nytt i PBILD, mushantering.
- Nyheter hårdvara: ny HP-dator A400 med MTBF på 9,5 år.

Cactus User Group

Under många år från slutet på 80-talet talades det från flera kunder om behovet och nyttan med en användarförening. Från företagets sida ansågs detta just vara kundernas område och Cactus tog därför inga initiativ men lovade viss sponsring om någon ville ta tag i det hela. Så i slutet på 90-talet kom det igång. Gerry Olsson, Göteborgs VA-verk och Stefan Franzén, Växjö kommun var de krafter som med assistans från Cactus fick det hela att starta.

Själva upplägget från den allra första kundträffen följs än i dag:

Dag 1 hålls allmän information av Cactus. En extern seriös föredragshållare alternativt seriös underhållare finns alltid med. På kvällen avnjuts middag, oftast i anslutning till ett udda studieobjekt.

Dag 2 inleds med att kunderna har först en egen träff under cirka en timma. Därefter släpps Cactus-folket in och får svara på frågor eller kommentera oklarheter som kunderna påtalar.



Program för Cactus User Group 1999 20-11/5

Cactus Automation Mölndal

Torsdag	Aktivitet	Ansv
10.00-10.15	Välkomna!	Christer Bornö Cactus
10.15-11.15	Cactus GILA Cactus REPORTS	Tomas Lindh Magnus Karlsson Cactus
11.15-11.30	Paus	
11.30-12.00	Cactus WEB	Göran Lundquist Cactus
12.00-13.00	Lunch	
13.00-14.00	HP	Lars Oxelstedt Hewlett Packard
14.00-14.15	Paus	
14.15-15.00	Trafik - Roslagsbanan - Snabbspårvägen - Redundanta system	Bengt Eskilsson Cactus Göran Lundquist Cactus
15.00-15.45	VA - Bergen - Parallella system	Rolf Pahlsson Cactus
17.30	Kvällsaktivitet	

Fredag	Aktivitet	Ansv
09.00-11.00	Cactus User Group	Stefan Franzén Växjö kommun
11.00-12.00	Lunch	
	Hemfärd	

Våren 2008 hölls jubileumsträff i Växjö. Då hade antalet deltagare tredubblats till 42 kunder. Vid denna träff ingick en kulturell aktivitet som väckte stort nöje.



De 15 första deltagarna på Cactus User Group 1999. Övre raden från vänster: Stig Hansson (Trelleborg kommun), Sven-Gunnar Pettersson (Cactus), Kåre Hobbesland (Elkem Aluminium), Viktor Wärenius och Björn Perned (GRYAAB), Gerry Olsson (Göteborg Vatten). Andra raden från vänster: Thomas Wählander och Erik Lindhe (Tekniska Verken i Linköping), Patric Jonsson (Göteborg Vatten), Magnus Gårdenberg (Stockholm Energi), Conny Asp (Borås Energi), Göran Lundquist (Cactus). Första raden: Conny Johansson (Oskarshamns kommun), Kjell-Åke Mattsson (Borås Energi), Ann-Sofie "Affi" Stork (Stockholm Energi), Hans Eskilsson (Tekniska Verken i Linköping), Stefan Franzén (Växjö kommun).



Cactus User Group 2011 samlade över 100 deltagare. Kundträffen hölls på samma ställe som den första kundträffen 1999 (vattenverket Lackarebäck). Det är nästan en tiofald fler än på den första träffen. Ökningen är naturligtvis kopplad till det sammanslagna kundunderlaget.

Milstolpar

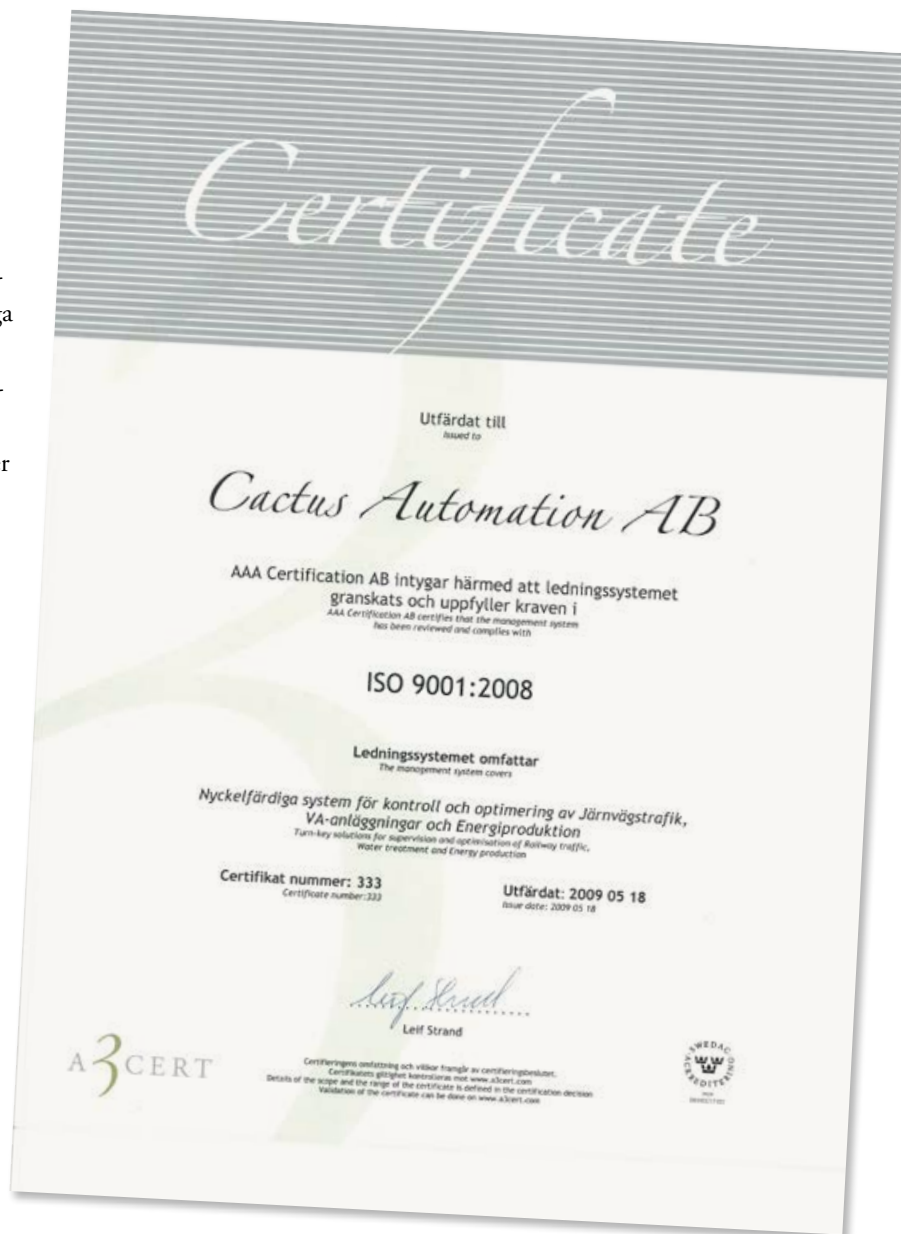
Systemprogramvara och Cactus-versioner

År	Systemprogramvara	Cactus-version
1975	RTE Fortran, Assembler	Specialutvecklad kod för övervakning, styrning och reglering av Ringsjöverket.
1979	RTE II Fortran, Assembler	Dito kod för Smygehamnsverket. SPRS+Enkla processbilder.
1982	RTE III Fortran, Assembler	CS – Moduluppbyggt programpaket.
1990	RTE IV+UNIX Fortran, C, DV	CS – Moduluppbyggt programpaket. Operatörsinterface i Arbetsstationer.
1992	UNIX Fortran, C, DV	CSX – Moduluppbyggt programpaket. Server + Operatörsinterface i Arbetsstationer.
1992	UNIX Fortran, C, DV, Matlab	CSX som Mätsystem. Operatörsinterface via Matlab.
1996	UNIX Fortran, C, DV, Oracle	CSX som Dubbeldatorsystem. Historik och rapporter via Oracle.
1996–1999	UNIX eller Linux Fortran, C, DV, Oracle	CSX – Järnväg och Mätsystem UNIX. CSX – VA-system under Linux.
1999	Go-Global	Gecko – Fjärrarbetsplatser.
2007	Linux Fortran, C, DV, Oracle	CSX – VA-system/Dubbeldatorsystem under Linux.
2010	Linux med Fortran, C, Oracle Windows med Fortran, C	CTC – Dubbeldatorsystem för Järnväg (Ester). Uni-View – SCADA-system.
2012–2013	Windows Linux med Fortran, C, Oracle	Cactus Eye – VA-system/Industriella system. CTC – Dubbeldatorsystem TMS för Järnväg.

Kvalitetscertifiering

Banverket krävde ISO-certifiering som förutsättning för vårt deltagande i ESTER-projektet. ISO 9001 innebar för vår del inga större förändringar i det dagliga arbetet.

Våra kunder märker nog mest vår certifiering på att vi numera är mera påstridiga med intervjuer och frågor om hur de tycker vi sköter oss. Kanske också på att vi lite mera systematiskt besöker dem (och ställer dessa frågor).



Understationer

Vi har i princip redan från start haft egenutvecklade understationer i systemkonceptet. Stationerna har varit integrerade enligt samma principer som för dagens distribuerade styr- och reglersystem (DCS-system). Detta har kunderna upplevt som ett bekvämt koncept: underhåll av databas och styr- och reglerprogram har alltid kunnat ske från en godtycklig arbetsplats ansluten till centraldatorn/servern.



Hårdvaran i stationerna har varit standardprodukter från olika leverantörer. Hårdvaran har vi sedan försett med egenutvecklad programvara för bland annat kommunikation och konfigurering.

Våra första system till Ringsjöverket (1974) och till Smygehamn (1980) utnyttjade I/O-system från HP. I Smygehamnsprojektet ingick även distribuerade pumpstationsdatorer där DIAB levererade hårdvaran ur sitt Data Board 4680-paket.

DIAB-produkterna baserades på enkortsdatorer med 16 bitars adressbredd dvs. max 64 k minne vilket ganska snart upplevdes som begränsande. Nästa generations understationer togs från PEP Modular Computer och deras VME-serie med Motorola 68000 CPU:er. Företaget namnändrades senare till Kontron.

Senaste I/O-serien baseras på Beckhoff CX9000-produkter.

Cactus Logger: ett utmärkt verktyg att enkelt övervaka och samla in data från valfri givare.

Hårdvara från DIAB

C8-serien (1985)

C8 fanns i tre versioner: C8.1, C8.2 samt C8.D. Standard-enheten var C8.2 som bestod av en enkortslösning med plint för processanslutning i kortkant. Den hade åtta AI, två AU, 32 DI, fyra PI och 16 DU och klarade en pumpstation med upp till fyra pumpar eller ett mindre VA-verk.

C8.1 var en bantad version utan AU och övriga I/O halverade jämfört med C8.2. Och C8.D bestod av två C8.2 men gemensam CPU och fjärrkommunikation.

Samtliga versioner hade plats för ett kortmodem i insticksutförande. Dåtidens fjärrförbindelse var telefoni, fast eller uppringd. C8:an såldes i flera hundra exemplar. Den ersattes senare med produkten Smart I/O.

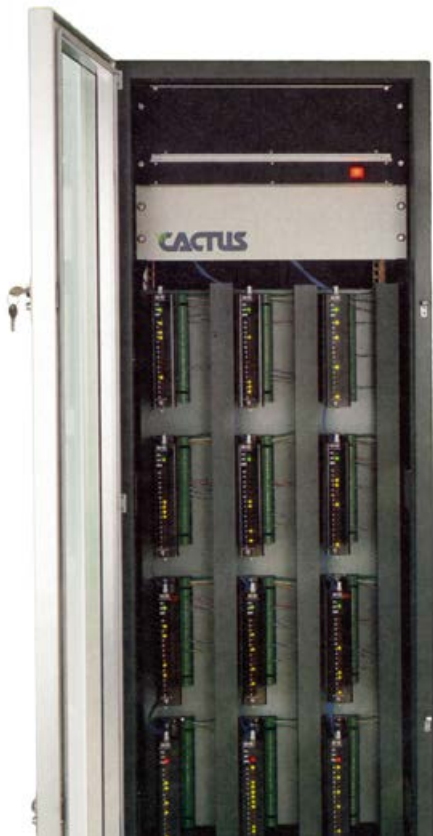


C80, C80+ (1982)

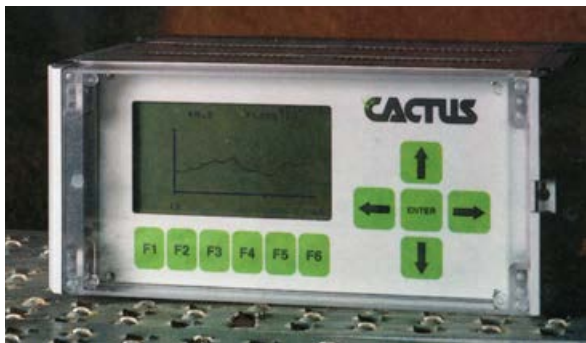
C80 var uppbyggd på Data Board ramverk dvs. 16-korts rackar i enkel höjd. Första åren användes I/O-kort i ramverken, men från 1986 tillkom ett nytt I/O-koncept med beteckningen IQ I/O (som på bilden).

C80 hade en begränsning i minneskapaciteten till 64 kB kopplat till adresseringsbussen på 16 bit. Denna begränsning innebar att mängden konfiguration (databasparametrar + styrprogram) inte medgav alltför stora uppgifter.

Versionen C80+ hade en teknik med minnesbankning som tredubblade minnet till 192 kB. Detta medgav större stationer, men skapade på sikt ett underhållsproblem eftersom datorracken innehöll korttyper som hade liten efterfrågan. Som ersättare för C80+ erbjöds en hybrid med beteckningen C100.



Hårdvara från PEP Modular Computer



C10 (1988)

Många kunder efterfrågade lokala manöver- och indikeringsmöjligheter för sina pumpstationsdatorer. För att möta behovet utvecklade vi C10. Den hade enklare processbilder med manövermöjligheter. Vidare fanns lokal visning av händelselogg och larmlogg samt trendvisning.

CC-konceptet (1988)



Cactus C60 var ett flexibelt och kraftfullt styrsystem med kapacitet upp till 1 850 I/O via C40-expansion. Dubbla processorer, Ethernet och Profibus anslutning samt VME och CXC bakplan.



Cactus C40 var ett expansionsrack till C50 och C60. Anslöts till mastern via Profibus med maximalt avstånd 1 200 meter.



Cactus C50. Ett bassystem med kapacitet upp till 840 I/O via C40-expansion. Profibus anslutning av I/O samt CXC bakplan.



Cactus C30. Operatörsterminal till C50 eller C60. Ungefär samma funktioner som i C100 men större I/O-kapacitet samt mera minne för lagring av händelser och trender.



C60 fanns i en version med helt VME-backplan och med interface mot IQ/IO under beteckningen C100. C100 användes för att modernisera och förlänga livslängden för C80 och C80+.

Smart I/O (1995)

Smart I/O blev den direkta ersättaren för C8. Enheten hade ett lågt pris och kunde bestyckas relativt flexibelt med upp till 112 I/O-anslutningar.



Hårdvara från Kontron



CL70 (2005)

CL70 är den understation som har störst kapacitet i dagens produktsortiment. Understationen har en CPU-del från Kontron. Som I/O används olika typer av Profibus-objekt.

Hårdvara från Beckhoff

Ingo (2006)

Ingo blev nästa produkt efter Smart I/O i serien små understationer och är den produkt som säljs i dag. Kan bestyckas med cirka 200 I/O via ett flexibelt koncept från Beckhoff.





Produktion: Cordovan Communication.

Tryck: Billes.

© Cactus 2013.

