



Rymdverksamheten vid Saab

Personliga minnen och litet om bakgrunden.

**av Alfred Persson,
anställd 1954 till 1994.**



Inledning

Revisionshistorik

<i>Rev.</i>	<i>Datum</i>	<i>Författare</i>	<i>Påverkade paragrafer</i>	<i>Kommentarer</i>
1	2007-11-11	Alfred Persson	Alla	Nytt dokument, konverterat från annat format av Hans-Olof Hansson

Tabell 1: Revisionshistorik

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning

Inledning.....	2
Revisionshistorik.....	2
Innehållsförteckning.....	2
Kapitel 1 - Bakgrund / Femtiotal.....	4
Civilflyg och bilar.....	4
Kalla kriget och prioritering av militärflyget	4
R-systemavdelningen skapas i Linköping.	4
Etablering i Göteborg	5
Kapitel 2 - Bakgrund /Sextiotal.....	6
Göteborgsavdelningen.....	6
”Civila produkter” etableras	6
Kapitel 3 - Rymdverksamheten etableras.....	7
Europa i rymden	7
ESRO-1 och ESRO-2 i Linköping	7
Rymdanknutna arbeten i Göteborg	8
Hammarström chef i Göteborg	9
Industrikonsorterna bildas.....	9
TD-projektet och MESH.....	9
Sondraketverksamheten etableras i Linköping.....	11
Kapitel 4 - ESRO-kriserna - Början av Sjuttioalet.....	11
Rymdkrisen efter TD	11
INTELSAT 4.....	11
Rymdbolaget/Svensk Satellit	12
ESRO/Studier av nya satelliter	12
Rymdbolaget/UV-experiment på Intercosmos	12
Kapitel 5 - ESA skapas.....	12
Europeiskt rymdsamarbete omorganiseras.....	12
Kapitel 6 - ESA och Saab Scania.....	14



OTS och Kommunikationssatelliterna	14
Rymddatorer i satelliter och bärraketer	14
Ariane 1, 2 och 3	15
EXOSAT	15
Ariane 4	15
Jordobservationssatelliter	16
Separationssystem för bärraketer	16
Sondraketverksamheten i Linköping	16
Kapitel 7 - Rymdlyftet, Viking och Tele-X.....	16
Rymdlyftet	16
Vikingsatelliten och satsningen på Linköping som satellitbyggare	17
Tele-X med föregångare	17
Kapitel 8 - Rymden kommersialiseras.....	18
Kommersialiseringen	18
Kapitel 9 - Saab Space och dess affärer.....	19
Saab Space bildas	19
Datahanteringsutrustningar	19
Rymddatorer	19
Satellitsystemarbete	20
Sondraketutrustningar	20
Separationssystem	21
Kapitel 10 - Saab Ericsson Space.....	21
Nybygge och flyttning till Kallebäck	21
Historik över lokaliseringen	21
Saab Ericsson Space bildas	22



Kapitel 1 - Bakgrund / Femtiotal

Civilflyg och bilar

Under slutfasen av andra världskriget funderade man mycket över vad Saab skulle syssla med då det blev fred i världen. Att bygga flygplan för en civil marknad var ju mycket naturligt, så man projekterade både ett tvåmotorigt passagerarplan, Saab 90 "Scandia" och ett enmotorigt sport-och reseflygplan, Saab 91 "Safir". Båda projekten kom till förverkligande. Scandian var tänkt som en efterföljare till DC 3-an, men avsaknaden av tryckkabin gjorde planen svårsålda då konkurrenter med denna finess snart dök upp på marknaden. Bättre gick det då för Safiren som såldes både som fyrsitsigt privatflygplan och som militärt övningsplan i flera länder. Idén att bygga bilar med aerodynamisk utformning dök också upp under denna period. En tvåtaktsmotorutrustad bil, Saab 92, såg dagens ljus, för att börja produceras vid Saabs anläggning i Trollhättan. Efterföljarna 93, 95 och 96 är ju välkända produkter.

Kalla kriget och prioritering av militärflyget

Optimismen efter freden bröts emellertid ganska abrupt på 50-talet då det kalla krigets stormaktskonflikt utvecklade sig. Nu blev det inte längre tid att tänka på civila produkter. Militärflyget prioriterades och produktionen av Scandian, som börjat ta fart överläts till Fokker i Nederländerna. Nu gällde det att producera 29-or "Tunnan" och att färdigutveckla "Lansen" och "Draken" så fort som möjligt.

R-systemavdelningen skapas i Linköping.

Från att militärflygplanen tidigare huvudsakligen hade varit byggda för ha vissa önskade flygegenskaper, som sedan kompletterades med vapen, radio, navigeringsutrustning osv., började man på 50-talet tala om och även projektera flygplanen som ett system där man redan från början tog hänsyn till att flygplanet och dess utrustning och marktjänst skulle samverka på ett optimalt sätt. Inte minst behovet av elektronik i flygplanen och underhåll av denna på marken skyndade på processen. På Saab i Linköping ansåg man 1954 att tiden nu var mogen att upprätta en systemavdelning, döpt till R-system. Arbetsuppgifterna kretsade kring robotar, sikten och elektronik. Elektronik var något nytt på Saab, hitintills hade en mycket begränsad verksamhet förekommit på flygprovavdelningen då huvudsakligen med radiokommunikation och utrustning för mätning av mekaniska påkänningar i flygplanen med trådtöjningsgivare.

De första arbetsuppgifterna för avdelning R-system handlade mycket om att vidareutveckla de elektro-mekaniska gyrosikten som fanns i flygplan 32 Lansen och som planerades för de första versionerna av 35 Draken. Detta plan skulle i senare versioner utrustas med direktanfallssikten, där piloten slapp att närma sig målet bakifrån för att nå lämpligt skjutavstånd. Denna manöver i s.k. hundkurva innebar alltid stor risk att bli träffad av målets moteld. Utvecklingen av detta sikte, S7 var jätteuppgift. Det enda vi visste var att denna taktik hade tillämpats i Korea-krigets slutskede av US Air Force och att allt omkring det var hemligt. Men några av systemavdelningens teoretiker kunde formulera de ekvationer som sikteselektroniken i samverkan med radar och luftdatagivare behövde för att presentera styr signaler för piloten, som sedan ledde honom rätt och automatiskt avfyra de valda vapnen i rätt tidsögonblick. Att sedan realisera en analogikalkylator som kunde lösa dessa ekvationerna blev nu en av uppgifterna för systemavdelningens elektroniksektion. Att konstruera elektronik som skulle fungera ombord på militärflygplan och kunna servas av värnpliktig personal på krigsbaser var inte det enklaste. Stor möda lades ned på teknikstudier och insamlande av kunskap kring tillförlitliga komponenter och hur man beräknade teoretisk tillförlitlighet för komplexa system. Andra viktiga arbeten på avdelningen handlade om att projektera robotar, både för jakt och attack. Även idéer om



datorer i flygplan var uppe för studier, men matematikmaskiner, som det hette på den tiden, var då ännu stora monster i egna luftkonditionerade rum, främst använda för komplicerade aerodynamiska beräkningar. Vid denna tid skaffade sig föresten Saab en egen kopia av den Svenska Matematikmaskinsnämndens rörbestyckade kalkylator BESK, vitsigt kallad SARA, uttytt som Saabs Automatiska Räkne-Automat.

Under de första åren i mitten på 50-talet växte verksamheten så att den inte längre fick plats i barackstaden inne på Saabområdet i Tannefors (Linköping). 1956 flyttade större delen av avdelningen till Platensgatan 25 i Linköpings centrala delar, med filialer i diverse kringliggande fastigheter. Det visade sig då att det också var svårt att rekrytera personal till avdelningen. Främst var det elektroniker som inte gärna ville flytta till Linköping.

Etablering i Göteborg

Då kom man på den ljusa idén att i Göteborg utexaminerades det ett antal chalmérister med elektronikinriktning varje år. Många av dessa skulle gärna stanna kvar i stan bara det hade funnits några jobb där. Assistent på Chalmers eller jobb på Televerket var de enda alternativen som fanns. Så varför inte flytta en del av R-system avdelningens elektronikverksamhet till Göteborg? Samma idé föddes också på LM Ericsson. Därför fanns det plötsligt två försvarselektronikföretag i Göteborgsområdet. Och året var 1957, då Saab inköpte en grannfastighet till sin tidigare etablerade motorfabrik, där Saab 92-ans tvåtaktare producerades. På tomten intill Mölndalsån, bakom Liseberg fanns tre byggnader: en trevånings större före detta pianofabrik "Waidele" och två mindre "Gula Huset" och "Gårdshuset", gemenligen kallad "Fula Huset". Efter omfattande ombyggnad och inhägnande för att få utföra hemligstämplade arbetsuppgifter, flyttade sikteselektronikavdelningen och delar av robotelektronikverksamheten ner från Linköping. Som stöd för dessa båda utvecklingsavdelningar inrättades en prototypverkstad, med en mekanisk och elektrisk avdelning. Eftersom tillförlitliga komponenter var en av förutsättningarna för verksamheten startades också en avdelning för miljöprovning och typgodkännande av elektronikkomponenter. För att få våra prototyper godkända för flygning måste vi kunna visa att de fungerade under de miljöpåkänningar som kunden, Flygförvaltningen, krävde. Därför kompletterades verksamheten med ett miljötestlab. De första åren i Göteborg sysslade avdelningen dels med vidareutveckling av sikte 7 till 35F, som skulle utrustas med jaktrobotar, och dels med utveckling av en tröghetsnavigeringsplattform avsedd för en planerad långdistansrobot avsedd att nå mål på andra sidan Östersjön.



Kapitel 2 - Bakgrund /Sextiotal

Göteborgsavdelningen.

Fram till 1960 var avdelningen underställd R-systemavdelningen i Linköping, men detta år blev avdelningen utbruten och inordnad i Saabs nyetablerade Elektronikavdelning, Z, men med oförändrade arbetsuppgifter. Verksamheten växte i Göteborg och åter visade det sig ganska snart att det blev trångbott och verksamheten fick söka sig ut till nya lokaler. I Kanoldfastigheten, vid Mölndalsån bakom Liseberg fanns det lokaler att hyra, och efter en mycket omfattande ombyggnad fick källarplanet där inhysa de mekaniska och elektriska prototypverkstäderna, miljöprovningen med skakmaskin, vibrator, och fuktskåp samt komponentlabbet.

Efter några år flyttade också den i Linköping startade IR-verksamheten ned till Göteborg. Gruppen sysslade med IR-baserade målsökare som skulle kunna ingå i framtida robotprojekt, och utvecklade sig så småningom till nuvarande Saab Dynamics Göteborgskontor.

Avdelningens arbetsuppgifter under den följande tiden påverkades starkt av utvecklingen av elektronik för flygplan 37 "Viggen". I Linköping pågick då framtagning av den första flygplansburna centraldatorn NSK (Numerisk SifferKalkylator), som så småningom även fick kommersiella efterföljare, Datasaab-produkterna D2, D21, D22 och D23. Analogikalkylatorer från Göteborg blev inte längre efterfrågade till de nya flygplanen. Istället blev sammankopplingen med analoga sensorer i flygplanen och datorns digitala värld ett arbetsområde som Göteborgsavdelningen försökte ta sig in i. Utveckling och prototyper till några s.k. anpassningsenheter blev emellertid allt av detta. Men vi hade fått in foten i datorvärlden och löfte om att få ta hand om en analog-digital omvandlare, utvecklad i Linköping "OMV 43".

"Civila produkter" etableras

Redan vid tiden för etablering av Göteborgsverksamheten fördes det en debatt i media om de förfärligt stora försvarsanslagen och att dessa inte tillförde samhället något positivt. För att försvara sig framhölls det ofta från försvarsindustrin att satsningar inom högteknologiområdet leder till nyttiga spin-off produkter. För att i viss mån försöka leva upp till detta fick avdelningen redan vid flytten till Göteborg mandat att söka finna civila produkter, som kunde bygga på kunskaper från de militära utvecklingsuppdragen. De första försöken var kopplade till de komponent- och apparatprovningar, som avdelningen själv behövde utföra. Mycket lite av sådan provutrustning fanns tillgänglig på marknaden. Så de egenutvecklade hjälpapparaterna och testutrustningarna lanserades som civila produkter, som avdelningen själv försökte sälja. I första hand till andra provinstantser för militära produkter. Fuktskåp, tidreläer m.m. var exempel på dessa tidiga produkter. En stor mängd produktidéer såg senare dagens ljus vid avdelningen: skärbrännarstyrdon för Göteborgsvarven, bensinförbrukningsmätare för Saabbilen, femtehjul för Saabs bilutprovning, skakriggar till Volvo, vattenhaltsmätare för Margarinbolaget i Stockholm och för Mölnlyckes blöjtillverkning i Falkenberg. Ett verkligt pionjärarbete på fordonselektronikområdet gjordes med försök att lansera låsningsfria bromsar till bilar, tyvärr alldeles för tidigt för marknaden. Det framgångsrikaste blev ett dataregistreringssystem "550" som såldes bl. a. till Göteborgsvarven, några finska massaindustrier och Flygtekniska Försöksanstaltens vindtunnlar. Ett Stockholmsbaserat bolag "Saab Electronics" svarade för försäljningen. Produkten var baserad på den tidigare nämnda analog/digital-omvandlaren OMV-43, en programmerbar reläscanner och ett utskriftsdon t.ex. elektrisk skrivmaskin eller hålremsstans, vars remsa sedan kunde matas in i en dator för vidare databearbetning. Systemen vidareutvecklades för olika marknadsbehov och försågs så småningom med egen datakraft när minidatorer blev kommersiellt tillgängliga. För varven blev det



system för övervakning av maskinrum, en av rötterna till dagens Saab Marine Electronics. Ett mera generellt användbart system utvecklades därefter och marknadsfördes som system 330. Kunderna här kom till stor del från slakteribranschen, där det blev lättare att hålla ordning på hela styckningsprocessen från kundbeställning till detaljstyckning och fakturering. Efter några år utvecklades denna verksamhet och såldes till Univac.

Kapitel 3 - Rymdverksamheten etableras.

Europa i rymden

1963 bildades European Space Research Organisation, ESRO. Organisationen bestod ursprungligen av Frankrike, Storbritannien, Belgien, Nederländerna, Förbundsrepubliken Tyskland, Sverige, Italien, Spanien och Schweiz. Senare tillkom Österrike som associerad medlem. Norge och Irland bevakade händelserna som observatörer. ESRO skulle enligt sina stadgar syssla dels med vetenskaplig forskning för fredliga ändamål och dels med att bygga upp en rymdteknisk kompetens hos medlemsstaternas industri. Högkvarter för organisationen upprättades i Paris och ett tekniskt centrum byggdes i Noordwijk, mellan Haag och Amsterdam. Ett globalt nät för kommunikation med satelliterna och inmätning av deras banor, ESTRACK, upprättades också. Likaså beslöts det att upprätta en raketuppskjutningsbas i Kiruna, ESRANGE. Förslag till projekt utformades av organisationens tjänstemän baserat på experimentidéer från forskargrupper i medlemsstaterna. Experimenten finansierades och byggdes normalt inom respektive lands egen forskningsbudget. Det blev då organisationens uppgift att ta fram en satellitplattform som passade för en grupp experiment, bygga in dessa samt placera satelliten i en lämplig bana och ta ner data tillbaka till forskargrupperna. Under den aktuella tiden startade ESRO tre stycken satellitprogram ESRO-1, ESRO-2 och HEOS. Rutinen var att först begära in offert från industrin på en studie- och definitionsfas. Bland svaren valde man sedan ofta ut två företag som fick parallella kontrakt. Resultaten från dessa studier låg sedan till grund för en ny offertomgång för val av kontraktör för genomförandefasen. I Sverige utgjorde vid denna tid Rymdtekniska Gruppen, placerad vid TELUB (TELeindustrins UtvecklingsBolag), grunden för svensk rymdverksamhet. I dess regi startade uppskjutning av sondraketer från Kronogård utanför Jokkmokk redan 1961 och norrskensforskarna vid Kiruna Geofysiska Observatorium intresserade sig för att mäta energifördelning och infallsvinklar hos infallande partikelstrålning nära jordens poler och hade ett experimentförslag inne hos ESRO, som accepterade det för att flyga med ESRO-2 satelliten.

ESRO-1 och ESRO-2 i Linköping

Industrin följde med stort intresse vad som skedde inom området. Mekanförbundet bildade en intressegrupp som regelbundet kom att träffas under en tioårsperiod. Ganska snart etablerades en inre grupp kring ASEA, LM Ericsson och Saab. Anbud lämnades på studiefaserna för både ESRO-1 och ESRO-2. På ESRO-1 lämnade organisationen ut två studiekontrakt, varav det ena gick till Saab. Studien genomfördes i en grupp under ledning av Ove Hammarström, då knuten till flygprovavdelningen i Linköping. Den följande fasen gick emellertid till franska LCT (Labatoire Centrale de Telecommunication) i Paris.

ESRO-2 skulle bli nästa projekt för organisationen men genom förseningar i ESRO-1 kom det istället att bli det första genomförda sameuropeiska rymdprogrammet. Även här var trion ASEA, LM och Saab med och lämnade offert. För 12,7 miljoner kronor lovade man att ta fram en satellit med Saab som ledande företag. ESRO valde emellertid engelska HSD (Hawker Siddeley Dynamics, numera ingående i British Aerospace) i Stevenage som kontraktör med franska MATRA (då i Parisförstäderna Boulogne-Billancourt och Velizy) som störste underleverantör.



Inför nästa upphandling, som var HEOS, en vetenskaplig satellit i hög, elliptisk bana, hade de tre konsortieföretagen insett att rena svenska anbud inte hade en chans. Besluten togs i organ sammansatta av representanter från medlemsstaterna, där de tyngsta bidragsgivarna krävde att deras industrier i första hand skulle tillgodoseas. Därför närmade sig Saab nu tyska Bölkow som man redan tidigare i samband med ESRO-1 offerten haft kontakt med. En gemensam offert avlämnades med Saab som huvudleverantör och med ett i sista stund inarbetat bidrag från franska Nord-Aviation (som strax efteråt slogs samman med Sud-Aviation till SNIAS som sen blev Aerospatiale). Inte heller denna gång blev det något hårdvarukontrakt. Som vinnare stod tyska Junkers, som senare liksom Bölkow skulle gå upp i MBB och bli DASA och nuvarande Chrysler-Daimler Aerospace.

Rymdanknutna arbeten i Göteborg

De första rymdanknutna arbetena i Göteborg var en följd av att vi försökte hitta nya marknader för det tidigare nämnda 550-systemet. Ute på Råö hade den alltid aktive professor Rydbeck kommit underfund med att hans radioastronomiska antenner kunde användas för mottagning av signaler från dåtidens kommunikationssatelliter i låg bana, t.ex. Telstar. Dessa kunde under 5-10 minuters tid per varv ha kontakt med båda sidor av Atlanten och på så sätt åstadkomma de första transatlantiska TV-överföringarna. De skandinaviska televerken bildade en samarbetsorganisation Skandinaviska Telesatellitkommittéen som skulle etablera en gemensam mottagningsstation, och som ett första steg gick de in som delfinansiär i det nya antensystemet på Råö och köpte in sig på viss utnyttjandetid av anläggningen. För att mottagningen skulle fungera behövde de komplettera med ett antennföljesystem, styrt av satellitens predikerade banddata. För insamling av data från antennstyrningen offererade Saab 1953 ett modifierat 550-system till Skandinaviska Telesatellitkommittéen. Chalmers kunde emellertid offerera ett lägre pris och fick leverera utrustningen.

Nästa försök i branschen gjordes året därefter, ESRO höll på att bygga upp raketbasen ESRANGE i Kiruna och som hjälp vid uppskjutningarna behövde man ett vindmåttorn som på var tionde meter upp till 100 meter mätte vindstyrkan kontinuerligt. Även här offererades ett modifierat 550-system, som med givare skulle monteras på en mast levererad av Mora-företaget WIBE.

Inte heller detta ledde till någon affär, det var redan många kontrakt utlagda till svenska företag för uppbyggandet av ESRANGE. Enligt ESROs upphandlingsregler skulle ju kontrakten, med vissa undantag, kvoterats efter ländernas bidrag till organisationen.

Nästa försök gällde det satellitburen utrustning för första gången. Kiruna Geofysiska Observatorium hade fått sitt experiment S-72 godkänt för flygning i ESRO-2. De ville ha hjälp med att utveckla elektroniken till detta. Vi offererade instrumenteringen enligt de konstruktionsregler som organisationens kvalitetsavdelning ställde på satellitburen utrustning och kom fram till ett pris som vida översteg vad Kiruna hade tillgängligt. Vi förstod att de inte hade den blekaste aning om hur dyrt det var att anlita industri för denna sorts arbete. Hemma i Kiruna debiterades ju projekten bara materialkostnader, personalen, som skulle göra jobbet fanns ju där ändå! Så det var inget affärsområde för Saab kunde vi konstatera.



Hammarström chef i Göteborg

1964 fick Saab en ny organisation med bl. a. gemensam ledning för Flygprovavdelningens elektronikverksamhet i Linköping och Göteborgsavdelningen, med chefen placerad i Göteborg. De tidigare nämnda arbetena på ESRO-1 och ESRO-2 satelliterna hade till stor del gjorts med personal från utprovningsavdelningen i Linköping, men från och med nu blev Göteborgsavdelningen engagerad i allt större utsträckning och elddopet blev offerten på HEOS-satelliten. Trots mycket nerlagt arbete på att inkorporera europeiska samarbetspartners i offerten blev konsortiet utslaget vid offertutvärderingen. Lärdomen blev att det behövdes ännu bredare konsortia med dominans av företag från ESROs stora bidragsnationer.

Industrikonsortierna bildas

Erfarenheterna från de första ESRO-projekten visade på behov av nya arbetsformer inom Europa. Idéen med industrikonsortier dvs. fasta samarbetsformer mellan företag i flera länder diskuterades mellan ESRO och berörda industrier och deras intresseorganisation EUROSPACE. Efter en del turer stabiliserade sig tre grupper: MESH, STAR och COSMOS.

MESH bestod av franska Matra, tyska Erno (EntwicklungsRing NOth i Bremen, senare fusionerat med MBB) svenska Saab och engelska HSD som de ursprungliga medlemmarna, senare kompletterat med italienska Aeritalia, holländska Fokker och spanska Inta.

STAR bestod av de franska företagen Thomson-CSF och SEP, tyska Dornier, engelska BAC, italienska Fiat och Laben, spanska Sener, svenska LM Ericsson och schweiziska Contraves.

COSMOS bestod av franska SNIAS och SAT, tyska MBB och Siemens, engelska Marconi, italienska Selenia, belgiska ETCA och spanska CASA.

Konsortierna skaffade sig också samarbetsavtal med varsin amerikansk partner. MESH valde TRW, STAR samarbetade med Hughes och COSMOS hade sina kontakter med FORD Aerospace.

TD-projektet och MESH

Saab kom alltså in i MESH-konsortiet, vars första arbetsuppgift blev att offerera ESROs stora vetenskapliga satellitserie TD. Tänkt som en treaxligt stabiliserad standardplattform för lågflygande experiment omfattade offerten de två första satelliterna i serien TD 1 och TD 2. Dessa skulle huvudsakligen registrera strålningen i det ultraviolette området från något hundratal stjärnor. Konsortiet bestod av de två etablerade rymdföretagen HSD och Matra, som redan samarbetet i ESRO-2. Erno och Saab kom nya till gruppen. Då de flesta arbetsuppgifterna redan var fördelade då Saab ordentligt kom in i bilden, stod det snart klart att det var satellitens kommunikationssystem som blev över till Saab. Ingen av de andra företagen visade något större intresse av att göra det själva. Dessutom var offertförfrågan utformad så att ESRO förbehöll sig rätten att själv handla upp telekommunikationssystemet och leverera det till huvudkontraktorn om konsortieanbudet inte ansågs tillfredsställande på denna punkt.

Saab och de andra MESH-företagen fick i gång ett mycket värdefullt samarbete med TRW, som förutom hjälp med systemlösningar och trade-offs startade ett systematiskt överförande av know-how från sina specialister och sina rymdkonstruktionshandböcker. TRW gjorde också en mycket grundlig granskning av offerten innan den överlämnades till ESRO. Efter en kompletterande offertförfrågan från ESRO och ett nytt anbud fick MESH starta projektet, i princip på bok och räkning med tak. Det skulle ganska snart visa sig att ESRO inte var moget att hantera ett så här stort projekt. Alla slags önskingar om ändrade prestanda och nya förutsättningar haglade över MESH-företagen från både experimentatorerna och ESROs delsystemansvariga. Dessutom var det samtidigt dags för ESRO att byta ut större delen av sin



ledning som suttit sin kontrakterade första period. Allt detta byggde upp en situation där det stod helt klart att kostnadstaken inte kunde hållas, samtidigt som MESH egentligen inte hade någon motpart att tala med då ESROs gamla ledning höll på att försvinna.

Den nya ESRO-ledningen fick starta sin period med att ta emot en tilläggs offert, där MESH talade om att projektet skulle bli minst dubbelt så dyrt som hade sagts i ursprungsofferten. En studie som TRW hade gjort visade att detta var ett mycket vanligt förhållande i USAs rymdprogram. Projekten kostade normalt drygt tre gånger offerten, med variationer mellan 2 och 13 gånger. Den nya ledningen började med att avbeställa projektet, men sökte samtidigt efter lösningar som skulle förbilliga det. Den fann en väg ut genom att endast bygga en av satelliterna, TD 1A, och bereda plats för TD 2 experimenten i andra satelliter, några nationella och en egen ESRO 2 kopia, kallad ESRO 4. Projektet kunde nu startas upp igen, samtidigt som ESRO med hjälp av externa konsulter införde ett projektkontrollsystem med uppdelning av verksamheterna i strukturerade arbetspaket knutna till en överordnad tid-planering och med klara ansvarsförhållanden.

Rent tekniskt var projektet en god skola för Saab-teamet. Vi fick lära oss att konstruera, bygga och prova rymdelektronik. Genom sitt ansvar för satellitens telekommunikationssystem hade Saab också ett antal underleverantörer, vars teknik man fick lära för att kunna följa deras arbete och ta ansvar för deras leveranser. Samarbetet inom projektet flöt mycket bra, man arbetade med stor öppenhet och alla MESH företagen + TRW var välinsatta i projektets totala läge. Samarbetet formaliserades i ett MESH avtal, med två beslutsnivåer: MESH Board som träffades två gånger per år och MESH Policy Committée, som möttes fem/sex gånger om året.

Under de följande åren bedrevs praktiskt taget allt rymdarbete på Saab/Saab AB/Saab-Scania efter denna modell. Beslut om offertering och intern arbetsfördelning skedde i den ovan skissade strukturen.

Telekommunikationssystemet på TD-satelliten bestod av en datainsamlingsdel, Encoder, levererad av SAT i Frankrike; Datalagring ombord i form av två parallella slingbandspelare bandspelare, levererade av IER i Frankrike; VHF-sändare, en för kontinuerlig sändning och en för dumpning av dataminnat vid passage av markstationerna; Två VHF-mottagare för kommandon från markstationerna och en antenkopplingsenhet, allt detta levererat av SRA i Stockholm. Saabs egna leveranser bestod av kommandoavkodaren, Decoder och en systemkopplingsenhet döpt till "Selection Box".

Projektledningsgruppen i Göteborg fick inte det totala projektansvaret, Affärs- och kontraktsansvaret låg kvar hos sektorledningen i Linköping. (Liksom för den övriga Göteborgsverksamheten). Det var en källa till otaliga större och mindre konflikter under lång tid.

Den tidigare nämnda omstarten av projektet berörde Saab genom att ASEA, som skulle leverera viss provutrustning passade på tillfället att lägga ner sin rymdverksamhet. För att säkra Danmarks röst vid ESRO-beslutet inarbetades nu hastigt ett bidrag från Terma i Århus, som skulle få leverera simulatorer av systemet till de olika experimentatorerna. Utvecklingsarbetet på de systemets apparater gick i stort enligt de uppgjorda planerna med ett undantag. Bandspelarna från IER fick mekaniska problem när de skulle provköras. Företaget hade en konstruktionslicens från Lockheed i USA, men trots detta drogs de med både konstruktions och produktionsproblem. För att få rätt kvalitet fick Göteborgsavdelningens finmekaniska verkstad bl.a. göra nya styrgejdor för tapematningen till bandspelarnas huvud. Och när det blev problem med drivremmar och kullager placerades en permanent kvalitetskontrollant hos firman.

Vårt delsystem blir färdigt och provas i nyligen inredda lokaler i det senaste Saab-förvärvet av grannfastigheter, f.d. mattfabriken Atlas. Under 1971 levereras delsystemet till Matra för inbyggning och slutprov. Allt fungerar som det skall, men in i det sista har vi problem med bandspelarna. Vi vill införa en mekanisk konstruktionsändring vilket ESRO inte vill. De ändrar i stället leverantör av kullager i bandspelarna på eget bevåg, och begär att vår underleverantör skall byta till dessa. Vi protesterar skriftligen och avsäger oss ansvar för följderna. Mars 1972 skjuts TD 1A-satelliten upp från Western Test Range i USA med en Thor-Delta raket. Allt fungerar. Även bandspelarna, men fyra dygn senare börjar den ena krångla och några månader senare även den andra. ESRO byggde emellertid snabbt upp



ett finmaskigt nät av små mottagarstationer runt om i världen, som kontinuerligt (nästan) kunde ta emot data direkt från satelliten. Trots denna malör får experimentatorerna ned ca 80% av sina förväntade data. Det kan nämnas att den av Saab föreslagna konstruktionsändringen i bandspelaren infördes i IERS leveranser till den följande ESRO 4-satelliten och fungerade oklanderligt.

I slutskedet av projektet, hösten 1971, blir chefen för Göteborgsverksamheten, Ove Hammarström erbjuden befattningen som Teknisk Direktör och chef för ESROs tekniska centrum i Holland. Ny platschef i Göteborg blir nu Sten Jarlén.

Sondraketverksamheten etableras i Linköping

I samband med förhandlingarna om att starta den Europeiska Rymdorganisationen kom sondraketuppskjutningar från en nordeuropeisk bas tidigt upp på agendan. Pådrivande var bland annat Kiruna Geofysiska Observatorium. De första svenska uppskjutningarna skedde från ett hörn av Flygförvaltningens robotskjutfält i Vidsel på hösten 1961. Men året därpå blev det klart att ESRO skulle bygga upp en permanent uppskjutningsbas i Kiruna kallad ESRANGE. Saabs robotavdelning i Linköping kom tidigt in i denna verksamhet, både som leverantör av produkter och som medverkande vid uppskjutningskampanjerna.

Kapitel 4 - ESRO-kriserna - Början av Sjuttioalet

Rymdkrisen efter TD

Samtidigt som arbetena på TD pågick var vi inblandade i ett stort antal andra projekt, där förstudier och offerter avlöste varandra i snabb takt. Nästan allt i form av samarbete inom MESH-gruppen, där vi svarade för telekommunikationssystemen. Några av de viktigaste var: ESRO/LAS, (Large Astronomical Satellite). MESH lämnade 1967 offert på detta. ESROs tänkta flaggskepp, ett optiskt teleskop med enorm inriktningsprecision. HSD var konsortiets huvudleverantör och Saab lanserade idén med ett digitalt attitydkontrollsystem, som vi offererade i en option. HSD vågade dock inte arbeta in optionen i sitt huvudförslag, Vilket ledde till minuspoäng vid ESROs tekniska utvärdering. När organisationen fick in offerterna från industrierna begravdes projektet snabbt. Det skulle kostat mångdubbelt mot vad organisationen hade i sin budget. Detta var första gången Saab erbjöd datorer för rymdbruk. Detta vågade vi göra av två skäl dels hade vi en skicklig expert på attitydkontroll på Göteborgskontoret och dels var Saab på god väg att utveckla Viggens centralkalkylator i Linköping.

INTELSAT 4

Samarbetet med TRW ledde till att MESH-företagen inbjöds att 1968 delta deras anbud på satelliter för den fjärde generationen av INTELSAT. TRW hade ju levererat generation 3 med inte helt lyckat resultat. De blev också utslagna i första offertomgången. Kvar var Lockheed och Hughes, där den förstnämnda tog upp TRW's gamla Europakontakter. Saabs offert till Lockheed/Raytheon accepterades och inarbetades i deras slutbud, men Hughes tog hem spelet till sist genom att referera till teknik använd i en hemlig militär kommunikationssatellit. Detta var första försöket utanför ESRO och dessutom vår första offert till en geostationär kommunikationssatellit.



Rymdbolaget/Svensk Satellit

Studie i två omgångar 1967 och 1970 av en jonosfärsforsknings satellit, med bl.a. en omborrdator från Saab och en höghastighets datalänk till Kiruna framtagen av LM Ericsson. Saab svarade för den kompletta studien med support från TRW och LM Ericsson. Projektet lades slutligen ned på grund av utebliven finansiering.

I samband med detta arbete började den långvariga striden mellan Göteborg och Linköping om vad som borde vara företagens rymdpolicy. Linköping och robotteknikerna där ansåg att framtiden låg i att bygga kompletta satelliter, medan Göteborgsavdelningen hävdade att det enda riktiga var att skaffa sig djup kunskap inom några områden och utveckla spetsprodukter för en bred marknad. En tanke som även var i konflikt även med idén om trogna partners inom industrikonsortierna. Att sälja sina produkter till konkurrenter var det inte att tänka på menade man där.

ESRO/Studier av nya satelliter

Perioden 1970 - 1973 innehöll mycket studier, de flesta betalda, men inget hårdvaruarbete. Bland de projekt Saab-Scania studerade var TTC (Telemetry, Tracking and Command) för en tänkt europeisk kommunikationssatellit, då kallad ECS, en vetenskaplig satellit med höga krav på magnetisk renhet, kallad GEOS och en meteorologisk geostationär satellit METEOSAT. MESH och Saab-Scania satsade hårt på dessa projekt, det var väsentligt att ha något att sysselsätta personalen med efter TD-projektets slut. ESRO ansåg dock att MESH-företagen hade så mycket att göra med avslutningen av TD att de inte orkade starta några nya projektet. Tyvärr blev vi som följd av detta tvungna att dra ned personalen som sysslade med rymd och t o m avskeda ett par man på grund av arbetsbrist.

Rymdbolaget/UV-experiment på Intercosmos

En viss lättnad i situationen på Saab-Scania uppkom 1973 då en forskargrupp i Lund hade erbjudits möjlighet att få flyga ett UV-experiment i en rysk Intercosmos-satellit. Experimentet skulle kartlägga variationer i polarisationsriktningen av utsänt ljus från olika delar av solskivan. Saab-Scania fick bygga en dataenhet som anpassade det svenskbyggda experimentets digitala utsignaler till ett mycket rudimentärt analogt telemetrisystem i den ryska satelliten. Två apparatuppsättningar fick levereras p.g.a. att den första uppskjutningen misslyckades genom ett raketfel. Även den andra uppskjutningen drabbades av problem, livslängden blev endast några dagar. Projektet gav Saab-Scania en inblick i en helt annorlunda rymdverksamhet än den i väst: Muntliga överenskommelser och fixningar före uppskjutningen i stället för strikta specifikationer och ändringsregler.

Kapitel 5 - ESA skapas

Europeiskt rymdsamarbete omorganiserar

Redan då ESRO bildades fördes det debatt om vad det europeiska rymdsamarbetet skulle omfatta. Frågan om bärraketer hade tillfälligt lösts genom bildandet av en särskild organisation ELDO, European Launcher Development Organisation. Sverige hade klart markerat att ett deltagande här skulle stå i strid med dess neutralitet och avstod därför från deltagande och framtagandet av den projekterade Europaraket, baserad på den engelska strategiska missilen Blue Streak, den franska bärraketten Diamant och medverkan av tysk industri. Projektet avbröts 1973 efter ett antal misslyckade uppskjutningar från Woomerabasen i Australien.

Från tid till annan dök det också upp tankar på att Europa borde ha gemensamma nyttsatelliter, i



synnerhet kommunikationssatelliter. Frankrike med de Gaulle i spetsen såg chansen att knyta Quebec och andra franskspråkiga områden i världen närmare fransk kultur och lyckades få Tyskland med i ett bilateralt telesatellitprojekt, Symphonie. Satelliten byggdes, men när det blev tal om uppskjutning med amerikanska raketer blev det kalla handen från USA. Inga uppskjutningar av satelliter med nyttolast som konkurrerar med amerikanska ekonomiska intressen var det kärva budskapet. Efter en kompromiss där Frankrike och Tyskland fick lova att endast använda satelliten för experiment, sköts den dock slutligen upp. 1973 hade planerna på ändring av ESRO mognat och länderna slöt en principöverenskommelse "The Big Deal", som så småningom ledde fram till att ESA, European Space Organisation, skapades. Avtalet innebar att Frankrike stödde ett förslag om att ta fram en ny europeisk bärraket, L3S, senare omdöpt till Ariane. Storbritannien stödde europeiska kommunikationssatelliter och Tyskland ett föreslaget rymdlaboratorium Spacelab, som del av ett internationellt samarbete kring bemannad rymdverksamhet, lett av USA och deras rymdsskyttelarbeta. Vidare överenskomms att deltagande i dessa program var frivilligt för medlemsstaterna, och att dessa själva kunde välja ekonomisk andel i projekten.

Sverige valde efter stor tvekan att gå med i bärraketprogrammet på mycket låg nivå och kommunikationssatellitprogrammet men avstod av politiska skäl från rymdlaboratoriet, det ansågs att så nära samarbete med USA inte var förenligt med den svenska neutraliteten.

Den nya organisationens program fick vid starten följande innehåll:

Obligatoriska program: Medlemsstaterna bidrar i proportion till sin bruttonationalprodukt.

Vetenskapligt program: Närmast i tid stod genomförandet av GEOS-projektet, en satellit för utforskning av jordens magnetosfär, med extremt höga krav på magnetisk renhet. Offert på genomförandefasen togs in 1973. Planer på en efterföljande röntgenastronomisk satellit kallad EXOSAT började också ta form vid denna tidpunkt. Som ett speciellt projekt skulle fortsatt sondraketverksamhet bedrivas vid Esrange i Kiruna, men med uttalad målsättning att Sverige på sikt skulle ta över ansvaret för basen.

Teknikutvecklingsprogram: Inom denna ram satsades på utveckling nya tekniker, som kunde användas vid genomförandet av ESAs framtida projekt, däribland en studie av konstruktion av omborddator för satelliter, OBC, On-Board Computer.

Frivilliga tillämpningsprogram: Medlemsländerna väljer den andel de är villiga att gå in med i respektive projekt.

Kommunikation: I första hand inom Europa i samarbete med de nationella teleförvaltningarna men även för maritimt bruk i samarbete med den internationella sjöfartsorganisationen IMO. Från början kallades projektet ECS, men länderna tvekade och beslutet blev att bygga en testsatellit, OTS, och en variant för marin kommunikation, Marots. För att sedan i det operativa skedet åter igen bli ECS och Marecs.

Jordobservation: I samarbete med de europeiska meteorologiska organisationerna, utvecklades en geostationär satellit kallad Meteosat.

Krafter fanns som drev på att ESA även skulle ta upp fjärranalyssatelliter på sitt program. Frankrike som gärna ville skaffa sig en plattform för en nationell militär spaningsatellit hade startat utveckling av SPOT, ett jordresurssatellitsystem med ca 20 meters upplösning från en 850 km bana. Intresse saknades dock i ESA. SPOT startar därför som franskt nationellt program med senare medverkan av Sverige och Belgien.

Bärraketer. Ariane börjar utvecklas utsatt för en betydande amerikansk lobbying, som gick ut på att Europa i stället borde satsa på medverkan i deras rymdskyttel för satellituppsändningar. Men tidigare erfarenhet det nämnda Symphoniprojektet visade hur viktigt det var för Europa att tillgång till egna bärraketer.

Bemannad rymdverksamhet: Europa borde också ha bemannad rymdverksamhet på sitt program ansåg flera stater. Ett första steg skulle vara att utveckla ett generellt rymdlaboratorium, som skulle användas tillsammans med den amerikanska rymdskytteln. Projektet kallades Spacelab och finansierades huvudsakligen av Tyskland.



Kapitel 6 - ESA och Saab Scania

Starten av den nya organisationsformen ESA skedde ganska glidande under mitten sjuttioalet. De två stora händelserna för Saab-Scania, som företaget nu hette var vår etablering som TTC-leverantör till kommunikationssatelliter och vår inbrytning som datorleverantör till Arianeraketen och jordobservationssatelliter, det senare delvis utanför ESAs ram.

Tre stora satellitbeställningar skulle fördelas 1973, de tidigare nämnda GEOS, Meteosat och OTS. I alla tre projekten lämnade MESH-konsortiet in anbud med Saab-Scania som leverantör av TTC-systemet. Men beslutet gick inte vår väg. GEOS utvärderingen gav högsta poängen till MESH, men ESA-delegaterna föredrog att ta STAR-konsortiets anbud. Lika illa gick det för anbudet på Meteosat.

OTS och Kommunikationssatelliterna

När sedan turen kom till OTS var situationen nästan desperat för MESH, blev det inget nu måste det säkert bli avskedanden och nedläggningar för flera av företagen. Men utvärderingen blev bra dock utan rekommendation till delegaterna att lägga beställningen till MESH. I en mycket dramatisk omröstning bland delegaterna med ett färgstarkt svenskt inlägg valdes slutligen MESH som leverantör. Föga anade någon då vilka följbeställningar detta skulle leda till.

Men vad var då OTS? Jo, en treaxligt stabiliserad, geostationär satellitplattform, som utrustats med mottagare för telefoni-, data- och TV-signaler, och utrustning för återsändning av dessa signaler till marken. Användare var de europeiska teleförvaltningarna, som nu skulle få möjlighet att prova detta nya kommunikationsmedel, därav namnet Orbital Test Satellite. Saab-Scantias roll i projektet var att liksom i TD att ansvara för delsystemet TTC, som innehöll datainsamlingsenheter och kommandoavkodare av egen konstruktion, en av vardera för plattformen och kommunikationsmodulen. Dessutom VHF-sändare och -mottagare inköpta från LCT i Paris. 1974 var OTS klar för uppskjutning med en amerikansk Thor-Delta raket från Cape Canaveral. Tyvärr exploderade hela ekipaget strax efter start. Reservenheten som hade byggts fick hastigt plockas fram och 1975 gick OTS-2 in i planerad bana och fungerade mycket längre än de tre år den var dimensionerad för.

Redan 1975 beslöt ESA att ta fram en variant av OTS för kommunikation med fartyg till havs. Tjänsten skulle säljas till INMARSAT. Projektet döptes till MAROTS, och Saab-Scania fick beställning på TTC-systemet. Samtidigt startade definitionsstudier på en operativ europeisk satellit ECS baserad på OTS. Sedan körde beslutsprocesserna i ESA fast, främst beroende på att Tyskland inte var berett att fullt ut stödja kommunikationsprogrammet. Men 1978 lossnade det. Baserat på OTS och de tidigare nämnda ECS-studierna beslöt ESA att direktförhandla med British Aerospace (sammanslagning av Hawker-Siddley och British Aircraft) om ett kontrakt på en europeisk regional kommunikationssatellit avsedd för telefoni och TV-överföring åt de samverkande teleförvaltningarnas organ EUTELSAT. Dessutom skulle arbetet på det pågående MAROTS-projektet konverteras till att använda ECS-bussen, varför det logiskt nog döptes om till MARECS. Till skillnad från OTS/MAROTS var ECS/MARECS utformade för att skjutas med Ariane raket. Kontraktet innebar för Saab-Scania modernisering av encoder och decoder samt produktion för fem ECS-satelliter och tre MARECS. Dessutom skulle markkommunikationen gå på S-band istället för VHF, en anpassning till ESAs nya markstationsnät.

Ytterligare derivat av OTS/ECS kunde senare säljas som Telecom-1 till Frankrike, 1980, och som Skynet till Storbritannien, 1982 och slutligen som NATO-3 och 4. Vår roll i OTS och alla derivaten var att leverera TTC-system och i de senare projekten apparater till TTC, encodrar och decodrar. Totalt leveranser till 17 satelliter!

Rymddatorer i satelliter och bärraketer

På organisationens teknologiutvecklingsprogram hade det under några år funnits en punkt att studera det



eventuella behovet av en dator för framtida satelliter och att definiera en sådan. Saab-Scania lämnade offert på studien, men blev utslagna av Selenia, som fick kontrakt på en första fas. Den andra fasen av studien som kom 1973 innebar att bygga en fungerande Engineering Model baserad på Seleniastudien. Saab-Scania satsade hårt på att ta hem detta jobb och tillsammans med TRW arbetade en grupp fram ett förslag som bl.a. överkom en del svagheter i Seleniastudien. Anbudet antogs och därmed hade Saab-Scania skaffat sig en verklig specialitet på den Europeiska marknaden.

Ariane 1, 2 och 3

Strax efter att arbetet på OBC-EM hade startats, började det bli klart att Sverige gick med utvecklingen i den europeiska bärraketprogrammet. Vid en första presentation för den europeiska industrin hade organisationen markerat en nutationsdämpande vattentank i tredje steget, som lämpligt svenskt deltagande. Något som Saab-Scantias representanter vilt protesterade mot. Motförslaget var att den dator som höll på att färdigställas inom teknikutvecklingsprogrammet skulle kunna passa utmärkt som styrdator i den raket som fortfarande officiellt hette L3S. Detta hade emellertid Matra tänkt behålla som egen utveckling i dess uppdrag på raketens styrsystemansvar. Efter en lång och seg kamp med uppbyggande av hjälp från både Viggendator-experten, Datasabbs ledning, TRW-assistans och Saab-Scantias företagsledning bärgades kontraktet på grundkonstruktionen av Ariane-datorn.

Ytterligare ett viktigt teknikutvecklingskontrakt togs hem 1974 då Saab-Scania i samarbetet med det danska företaget Rovsing fick i uppdrag att studera feltoleranta datorsystem för satelliter och raketer. En verklig pionjärinsats för framtida rymddatorer, som redan fick sin första tillämpning i Ariane-datorn. Den tidigare nämnda turbulensen kring Ariane-datorn satte sig inte riktigt förrän 1976, då Saab-Scania kunde teckna kontrakt på utveckling och prototyp tillverkning. Den slutliga lösningen innebar att det franska företaget Crouzet i Valence fick ett underleverantörskontrakt på datorns kraftförsörjning och massminne i trådteknik, dåtidens mest avancerade teknik för icke-flyktiga robusta massminnen. Till de första Ariane-raketerna (Ariane-1 tom -3) levererades sammanlagt 31 datorer.

EXOSAT

Året därpå kom den första anbudsinfordran på en ESA-satellit som innehöll en dator. EXOSAT var en vetenskaplig satellit för kartläggning av röntgenstrålning från världsrymden. Konsortierna MESH och COSMOS utförde parallella definitionsstudier och offerter på genomförandefasen. I MESH-budet ingick ett TTC-system från Saab-Scania, som innehöll en variant av vår onborddator OBC för koncentration av experimentdata före överföring till markstationerna. Då vi även offererade OBC till COSMOS-konsortiets TTC-ansvariga, Selenia, uppstod en något märklig situation, som ytterligare spetsades till då MESH-budet slogs ut. Nu betraktades vi nära nog som förrädare inom MESH. Saab-Scania hade uppenbara svårigheter att övertyga COSMOS och ESA om rimligheten i prissättningen, då man misstänkte att Saab-Scania utnyttjade sin monopolställning. Problemen löstes så småningom och ett kontrakt för leverans av OBC ingicks med Selenia, men ESA hade inte riktigt samma förtroende för Saab-Scania efter denna affär. EXOSAT-datorn var baserad på Ariane-datorn med viss ombyggnad av processorn och försedd med redundanta moduler för högre tillförlitlighet. Uppskjutningen ägde rum 1983 och satelliten fungerade i tre år innan den återinträdde i atmosfären.

Ariane 4

För nästa generation Europeiska bärraketer (Ariane-4) utvecklades ett något modifierat koncept med bl.a. ett nykonstruerat massminne av CMOS-teknik. Denna datorversion har levererats i ca 100 exemplar.



Jordobservations satelliter

Nästa chans att få upp en dator i rymden uppenbarade sig då Frankrike misslyckades i sina försök att intressera ESA för en europeisk jordobservations satellit. Tillsammans med Belgien och Sverige startades det 1979 som ett trilateralt projekt med Frankrike som helt dominerande intressent. Sverige fick på sin lott att bidra med en markstation för bildmottagning i Kiruna och Saab Scania som leverantör av satellitens centraldator. Även det en beställning som skulle leda till många fler.

Separationssystem för bärraketer

1978 började ESA studera hur man effektivare skulle kunna utnyttja Ariane-raketens bärkraft. Genom att skjuta två satelliter av OTS/ECS storlek i ett skott blev ju uppskjutningen billigare. Systemet som kallades SYLDA bestod av en skalkonstruktion med separationsmekanismer i botten, på mitten och i toppen. Vid denna tid hade Saab Scania i Göteborg sysselsättningsproblem för sina mekaniska konstruktörer och ville gärna etablera sig i något nytt produktområde, därför togs kontakt med Aerospaciale. De var intresserade av att få en offert på separationsmekanismerna baserat på en omskalning av deras befintliga konstruktion. Saab-Scania fick jobbet och började arbetet, men upptäckte så småningom att den "befintliga konstruktionen" nog inte var så färdig som förutsattes i offerten. Problemen tornade upp sig: Materialval till bultar, som skulle kapas med pyrotekniskt drivna knivar, mätmetodik och teknik för att registrera separationsförloppet, testriggarnas egenskaper och dess påverkan på resultatet. Allt löste sig så småningom men till priset av ett rejält kostnadsöverskridande. Länge fick Göteborgsavdelningen dras med ekonomernas pikar om detta projekt, som de ansåg vara ett typexempel på projekt som skulle läggas ned vid första möjliga tillfälle. Som bekant blev dock utvecklingen helt annorlunda, efterföljande versioner har levererats till nästan alla världens bärraketstillverkare.

Sondraketverksamheten i Linköping

Som tidigare nämnts startade den svenska rymdverksamheten med uppskjutning av en sondrakete från Robotbyråns försöksplats i Vidsel 1961. De problem man då hade med att ta in utländska forskargrupper till uppskjutningen löstes för de fortsatta uppskjutningarna 1962-64 genom att man sköt från en ny plats Kronogård beläget strax utanför det hemliga basområdet och in över detta. 1966 var det klart att inviga det av ESRO etablerade skjutfältet ESRANGE utanför Kiruna och därmed kunde även de svenska nationella projekten flytta över dit. Trots storleken av Kiruna skjutfältet visade det sig snart att tillgängliga ostyrda raketer kunde nå så höga höjder att risker fanns att de skulle hamna utanför gällande säkerhetsgränser. För att med bibehållen säkerhet skjuta till dessa höjder konstruerades i samarbete mellan Rymdbolaget och Saab Scania en styrmodul, S-19, som sammanfogad med nyttolasten kunde monteras på raketens nosände. Systemet provskjöts i USA 1976 och användes sedan flitigt huvudsakligen av Esrance och NASA-baser.

Saab Scania etablerade sig också som leverantör av experiment moduler för sondraketer både för europeiska och nationella projekt.

Kapitel 7 - Rymdlyftet, Viking och Tele-X

Rymdlyftet

1977 initierar dåvarande industriministern Huss en utredning om inriktningen av den framtida svenska rymdverksamheten. Huvudtanken i den var att vår medverkan i ESA gav för lite utdelning i form av



rymdkompetens på satellitsystemnivå. För att råda bot på detta förslogs en större engångssatsning på projekt som skulle leda till denna större systemkompetens, som i sin tur skulle leda till större roll för svensk rymdindustri i kommande kommersiella satellitprojekt. Utredningen lanserade två nationellt finansierade projekt: En norrskensforskningssatellit Viking, och en nordisk direktsändande TV-satellit. Som en följd av detta påskyndades lokalfrågorna för rymdverksamheterna i Göteborg och Linköping och Göteborgsdelen flyttar till Original-Ohdners f.d. räknemaskinsfabrik i Gamlestaden 1978. I Linköping byggdes ett hus om för sondrakerverksamheten och för en tänkt satellitsammanbyggnad baserad på planerna i utredningen. Strax efteråt fick de båda avdelningarna en gemensam ledning under Saab Scantias Robot och Elektroniksektor. Rymdverksamheten var nu 1980 äntligen samlad i en organisation med nya verksamhetsanpassade lokaler.

Vikingsatelliten och satsningen på Linköping som satellitbyggare

Tankar på en svensk nationell satellit hade funnits tidigare. Redan 1967 genomarbetades ett förslag på en jonosfärforskningssatellit. Instrumentering från Kiruna observatoriet, mikro vågslänkar från LM Ericsson och rymddator från Saab var huvudingredienserna i detta förslag. Efter två offertomgångar gavs idén upp. Det saknades nog både pengar och tillräckligt kunnande vid det tillfället. Situationen nu var helt annorlunda. Forskargrupperna i Kiruna, Uppsala och på KTH hade etablerat sig internationellt genom deltagande med experiment i flera satelliter och sondraketer. Rymdbolaget drev sondrakerverksamhet i Kiruna och svarade på uppdrag från Statens Delegation för Rymdverksamhet för merparten av svenska statens myndighetsuppgifter i rymdfrågor. Hit hörde bl a kontakter med ESA och andra internationella rymdmyndigheter. Inspirerade av dessa fanns det på Rymdbolaget en ambition att skaffa sig en motsvarande roll i Sverige. Den svenska rymdindustrin bestod huvudsakligen av Saab Scania, Volvo Flygmotor och LM Ericsson. Alla agerande som kvalificerade underleverantörer till ESAs satellitprojekt, men med mycket små chanser att få ta hand om ett huvudleverantörsskap. ESAs fördelningsprinciper omöjliggjorde ju ett svenskt deltagande i projekt med mer än fyra fem procent. Inom den ramen rymts naturligtvis inte ett huvudleverantörsskap. Staten satsade nu pengar på en svensk satellit, med deltagande av några utländska experiment (Kanada och Danmark). Rymdbolaget tog ansvaret för totalprojektet med Saab Scania som ansvarig för plattformen, sammanbyggnaden och integration av experimenten. Plattformens grundkonstruktion köptes från Boeing i USA, men utrustades med ett datahanteringssystem från Saab Scania i Göteborg. Resten av arbetet utfördes i de nya rymdlokalerna i Linköping. Sammanbyggnad och slutprov gjordes i renrummen där, med leverans till Rymdbolaget 1986. Därefter åkte satelliten på rundtur i Europa för miljöprov på Estec och i en tysk provanläggning i München för att sedan samprovas med SPOT-satelliten i Cannes. Sedan skickades Viking över till Kourou för gemensam uppskjutning med SPOT i jan 1987, och med aktiv medverkan i uppskjutningsteamet från Saab Space, som det hade blivit under projektets gång. Intresset för Sveriges första egna satellit var naturligtvis stort hos både media och den stora allmänheten. Ett filmteam, finansierat av Svenska Filminstitutet, följde och dokumenterade hela framtagningen av satelliten. Den fick utgöra bakgrund till en spelfilm om relationer mellan människor som arbetar med ett tekniskt komplicerat projekt under lång tid. Filmen visades under något år under namnet "De lyckliga Ingenjörerna" på biografier och i TV utan större succé.

Tele-X med föregångare

Som tidigare nämnts hade det länge funderats på direktsändande TV satelliter för de Nordiska länderna. Under namnet Nordsat hade Rymdbolaget föreslagit att de Nordiska länderna inklusive Island och Grönland gemensamt skulle ta fram en sådan satellit. Och staten startade en utredning kallad "TV över gränserna". Utredning skulle ta fram dels de tekniska förutsättningarna, dels utformning av det nordiska programsamarbetet. Det visade sig snart att det svenska Televerket helt öppet motarbetade projektet. De tyckte att de själva skulle ha ansvaret. För att inte tala om den debatt som bröt loss bland s.k.



kulturarbetare i Norden och inte ens i Nordiska Rådet lyckades man åstadkomma någon slags enighet om projektet. Det stora problemet man hakade upp sig på var hur man skulle lösa upphovsmannarätten för program producerade i ett land. Hur skulle han/hon kompenseras för att människor i andra länder kunde se programmet? Rent tekniskt verkade det däremot inte finnas några oöverstigliga hinder även om Televerket målade upp bilden av 800 W sändare i satelliten och meterstora mottagningsantennerna på marken, för att inte tala om det kärnkraftverk som behövdes för att hålla antennerna snöfria på vintern. Flera tekniska lösningar presenterades med hjälp från några amerikanska och Europeiska företag. I samtliga fall skulle Saab Scania och LM Ericsson ha ansvar för viss hårdvara och eventuellt slutmontering. Resultatet blev en tjock utredning med bilagor, som hamnade i stora utredningspapperskorgen. Något nytt grepp behövdes tydligen. Satsningen som kom genom det s.k. Rymdlyftet innebar istället att Sverige gjorde en egen nationell satsning på direktsändande TV via satellit. Övriga nordiska länder erbjöds att ansluta sig. Något tal om gemensamt utbud av nordiska TV-program var det inte tal om längre. Kanalerna skulle utnyttjas för distribution av nationella program eller utnyttjas för kommersiell datakommunikation. För att förbereda den svenska rymdindustrin för projektet etablerade Rymdbolaget ett samarbete med Eurosatellite, en industrigrupp ledd av MBB och Aerospatale, som redan höll på att starta utvecklingen av liknande satelliter för Frankrike och Tyskland, egentligen baserade det misslyckade försöket att få ESA att ta fram en gemensam europeisk TV-satellit. Saab Scania erbjöds att ta del i utvecklingen av en satellitplattform, som skulle bli gemensam för franska TDF, tyska TV-sat och den svenska Tele-X. Som lämpliga delar fick Saab Scania ansvar för att utveckla attitydkontrollatorn, datahanteringssystemet och elektroniken för antennpekningsmekanismen. För själva Tele-X projektet hade Rymdbolaget huvudansvaret. Aerospatale i Cannes var huvudleverantör av satelliten, med Saab Scania som biträdande huvudleverantör och ansvarig för plattformens sammanbyggnad. Ericsson fick huvudansvar för kommunikationsmodulen med antenner och antenntorn. Antenntornet skulle dock konstrueras och byggas av Saab Scania. Tele-X arbetet innebar att helt nya arbetsområden etablerades på Saab Scania i Linköping, systemarbete på satellitnivå, konstruktion och tillverkning i kolfiberkomposit, integration och utprovning av satellitplattformen samt deltagande i slutproven hos Aerospatale och uppskjutningen från Kourou. Som bekant avslutades arbetet med lyckad uppskjutning 1989.

Kapitel 8 - Rymden kommersialiseras

Kommersialiseringen

I samband med arbetena på Tele-X, TV-Sat, TDF och offertförfrågningar på nya kommunikationssatelliter blev det allt mer klart att beställarna av dessa var betydligt friare i sitt val av leverantör än ESA och de nationella rymdorganisationerna var. Inga regler om fördelning av kontrakt i proportion till nationella bidrag gällde här. När de europeiska teleförvaltningarna startade sin upphandling av Eutelsat-II systemet erbjöds Saab Scania av Aerospatale att avge offert på datahanteringssystemet till deras satellitförslag. Förslaget förkastades emellertid och Aerospatale tryckte sitt anbud till Eutelsat utan något Saab Scania- deltagande. Genom intensivt lobbyarbete lyckades dock Saab Scania stoppa offerten och få in sitt anbud. Aerospatale fick arbetet och Saab Scania fick leverera datahanteringssystemet. Genom denna affär öppnades nya möjligheter att delta i de följdbeställningar som Aerospatale fick från det ökande antalet kommersiella telesatellitoperatörer och den innebar att Saab Scania nu blev fast underleverantör till den av Aerospatale marknadsförda Spacebus-plattformen.

Utvecklingen har sedan visat att speciellt satelliter för olika former av kommunikation lämpar sig för privatfinansierad verksamhet. Mera trögt har det varit för jordobservations satelliterna, där inkomsterna från försäljning av kartinformation inte nått upp till förväntningarna. Bäraketverksamheten



fordrar stora grundinvesteringar i raketteknikutveckling och byggande av uppskjutningsbaser, varför dessa ofta blir statligt finansierade. Däremot har uppskjutningsverksamheten och dess marknadsföring kunnat kommersialiseras t.ex. i Arianespace.

Kapitel 9 - Saab Space och dess affärer

Saab Space bildas

1983 beslutade Saab Scania att renodla sin organisation så att man skilde ut allt som inte kunde betraktas som ren flygverksamhet. Ett antal verksamheter lades ner, andra såldes av, men de som bedömdes ha en kommersiell framtid samlades i en ny dotterbolagsgrupp inom Saab Scania med namnet Combitech. Gruppen fick sin ledning i Jönköping och bestod av ett antal självständiga dotterbolag ett för varje verksamhetsområde som hölls kvar inom koncernen. Bolagen var Saab Missiles för robotsystem, Saab Instruments för apparater i flygplan, robotar och helikoptrar, Saab Training Systems för militär övningsmateriel, Saab Space för rymdverksamhet, Saab Marine Electronics för radarbaserad nivåmätning, samt ytterligare några bolag kring industriell automatisering. Grundtanken med organisationen var att dotterbolagen med hjälp av ett antal nätverksstrukturer skulle dra nytta av det tekniska kunnande som fanns dels inom gruppens bolag och dels inom flygdelen av Saab Scania, men ändå agera självständigt på sina respektive marknader. Tanken var nog god men för rymdverksamheten inom Saab Space fanns det inte särskilt mycket gemensamt med de övriga bolagen i gruppen och våra kunder förstod nog inte mycket av dessa tankar. Det verkade bara krångligt tyckte de. Under Combitech tiden utvecklades både ett mera fast produktprogram och en mera internationell inriktning på affärerna. Verksamheten bedrevs som tidigare både i Linköping och Göteborg med följande produktområden:

Datahanteringsutrustningar

Under sjuttioalet hade det blivit alltmer klart att satellitsystemens huvudleverantörer inte längre tänkte fortsätta att upphandla kompletta delsystem, utan att istället handla på apparatnivå. Detta för att bl.a. undvika dubbelarbete i systemprovaarbetet. Datahanteringsutrustning, d.v.s. datainsamling och kodning av information till markstationerna, samt identifikation, avkodning och distribution av kommandon från marken blev nu den nya inriktningen. Rötterna fanns dock kvar från TD- och OTS-satelliternas delsystem för telekommunikation, men borta blev vår upphandling av satellitburna sändare och mottagare.

De nya apparaterna utformades också på ett annorlunda sätt. Insamlings- och kommandofunktionerna fördes samman i en centralenhet (CTU) som samarbetade med ett antal fjärrenheter (RTU) utplacerade på lämpliga ställen i satelliten. Viktiga affärer blev datahanteringssystem för ESA-satelliterna Hipparcos 1982 och SOHO 198x. En helt ny generation av datahanteringssystem utvecklades till andra generationen av Eutelsats telekomsatelliter. Eutelsat 2 fick liksom tidigare OTS/ECS en lång rad av efterföljare till flera nationella telesatelliter baserade på Aerospaciales Spacebuskoncept som Turksat, Arabsat och Nauel. Datahanteringssystemen i Tele-X och TV-Sat/TDF baserades också på CTU/RTU principen. Denna verksamhetsgren var liksom tidigare placerad i Göteborg.

Rymddatorer

Inom detta produktområde utvecklades två grenar. En för styrdatorer till Ariane-raketerna och en annan för de satellitburna datorerna. Kraven skiljer sig ju dramatiskt beträffande livslängd, cirka 20 minuter för



Ariane till kanske tio år eller mer för satelliterna. Dessutom utsätts de för helt olika grad av joniserande strålning. Ariane-familjen hade utvecklats till en stor kommersiell framgång för det nybildade uppskjutningsbolaget Arianespace. Efter generationerna Ariane 1,2 och 3 ansåg ESA tiden lämplig för att grundligt uppdatera raketens prestanda, med bland annat en helt ny datorkonstruktion. Efter en längre offert- och utredningsfas fick Saab Space 1982, i konkurrens med några andra leverantörer, kontrakt på utveckling och konstruktion av datorn till Ariane 4 familjen. Internt kallades den nya konstruktionen OBC-2. Den skilde sig från föregångaren bland annat med ny typ av processor och införande av massminne i CMOS-teknik. Efter lyckade provskott fick Saab Space kontrakt på serieleveranser till Arianespace. Ca 100 datorer har levererats till Ariane 4.

Satellitdatorer. Även marknaden för satellitburna datorer utvecklades snabbt Efter den tidigare nämnda SPOT-datorn kom en rad efterföljare baserade på dess koncept med en centraldator, som svarade för huvuddelen av satellitens datakraft, och kunde programmeras för olika kombinationer av arbetsuppgifter. Sålunda utvecklades datorer för jordobservationssatelliterna SPOT-2 och 3, och ESAs solobservationssatellit, ISO. Jordobservation eller fjärranalys kom så småningom också upp på ESAs program. Man beslöt där att starta ett jordobservationsprogram inom mikrovågsområdet, bland annat inriktat mot isbildningarna kring jordens poler. Som bas för satelliten användes SPOT-satellitens plattform, som utrustades med mikrovågsinstrument och stora fasstyrda antenner från Ericsson. Plattformen försågs med en variant av SPOT-datorn och levererades till både ERS-1 och ERS-2, som satelliterna kallades.

När sedan SPOT-4 skulle byggas valde det fransk-svenska beställarkonsortiet att tekniskt uppdatera datorn motsvarande satellitens ökade bildupplösning och kraven på högre dataöverföringshastighet. Denna datorkonstruktion kom också att levereras till det franska militära spanings satellitsystemet Helios.

En senare tendens bort från centraldatorer i satelliter mot mera dedikerade lösningar fick Saab Space kontakt med i samband med Tele X-arbetena. Denna satellit liksom dess tyska och franska varianter TV-Sat och TDF, försågs med en specialdator för enbart attitydkontrollberäkningarna. Totalt levererades fem flygande exemplar av denna version.

Rymddatorverksamheten var som tidigare placerad i Göteborg.

Satellitsystemarbete

Som tidigare nämnts innebar det s.k. Rymdlyftet att Saab Space skulle få arbeta med frågor kring totala satellitsystem. En första övning i detta blev Viking satelliten där Rymdbolaget lade ut ansvaret för plattformsdelen, visserligen baserat på en inköpt konstruktion från Boeing men med möjlighet att arbeta intimt med deras konstruktörer då det gällde att anpassa den till de speciella förutsättningarna. Det gällde bland annat att integrera forskargruppernas instrumentering och det av Göteborgsavdelningen framtagna datasystemet. Dessutom medverkade Saab Space i satellitens sammanbyggnad, utprovning och uppskjutning. Systemarbetet utfördes vid bolagets anläggning i Linköping. Den följande rymdlyftsatsningen med Tele-X ledde också till systemarbeten på Saab Space i Linköping i rollen som medleverantör i samarbete med huvudleverantören Aerospaiale. Några ytterligare affärer som följd av satsningen på satellitsystem nivå syntes dock inte till.

Sondraketurustningar

I företagets produktprogram fanns fortfarande med utrustningar för sondraketer. Den dominerande produkten var styrmoduler för att möjliggöra skott till höga höjder med bibehållen säkerhet för att nyttolasten hamnar inom skjutfältens gränser. Det tidigare nämnda S-19 systemet med fenstyrning vidareutvecklas och nya system för aktiv attitydkontroll av nyttolasten tas fram. Önskan att kunna skjuta högre med sondraketer berodde huvudsakligen på ett nytt användningsområde började bli intressant,



nämligen materials beteende under nära tyngdlöst tillstånd, mikrogravitation. Ju högre man kunde skjuta desto längre tid av tyngdlöshet fick man ju i nyttolasten. Ett antal produkter för mikrogravitationsexperiment togs fram för intresserade forskargrupper i Sverige och inom ramen för ESA. Några mer generellt säljbara produkter ledde det dock inte till. Arbeten utfördes vid Saab Space anläggning i Linköping.

Separationssystem

Ett produktområde som gick från klarhet till klarhet var fortsättningen av det som startade med det tidigare nämnda problemfyllda SYLDA-projektet. Efter att grundproblemen hade lösts i Göteborg överfördes projektansvaret till Linköpingsavdelningen, som hade närmare till support från Flygavdelningens mekaniska expertis och till ändamålsenligare lokaler för utprovning. Avdelningens kompetens inom området växte och ganska snart var man helt ledande inom Europa på att behärska separation av satelliter från bärraketer. Ariane blev naturligtvis huvudkund, men affärerna växte till flera av världens andra bärraket tillverkare i både öst och väst: Atlas i USA och Proton i Ryssland. Intressant att notera är att även separation av detaljer från satelliter och särande av gruppuppskjutna satelliter från varandra numera också ingår i produktprogrammet. ESA satelliterna Cluster skulle ju separeras sedan de alla fyra skjutits upp i ett Arianeskott.

Kapitel 10 - Saab Ericsson Space

Nybygge och flyttning till Kallebäck

Lokalerna i gamla OriginalOdhner blev med tiden allt mindre lämpade för rymdverksamhet. Renrummen motsvarade inte längre de krav som kunderna ställde på temperatur- och renhetskonnroll. Dessutom var testrummen spridda på flera våningsplan, med åtföljande transportproblem genom okontrollerade utrymmen. Allt oftare fick vi begära dispens från kundens kvalitetskrav då det gällde tillverknings- och testlokaler. Rymdverksamheten ökade också i volym så att lokalerna snart inte heller skulle räcka. Vad skulle vi göra? Hitta nya lokaler att hyra eller satsa på ett nybygge. Och skulle i så fall de andra Combitechbolagen i Göteborg följa med?

Historik över lokaliseringen

Rymdverksamheten hade allt sedan starten brottats med lokalproblem, först satt projektledning och konstruktörer i Waideles gamla pianofabrik i Getebergsäng som hyresgäster i Saab motorfabriks reserv- och expansionsområde. Sedan köpte motorfabriken in ytterligare mark och byggde ut sin verksamhet, en del av kontorsutrymmena för gamla Atlas väveri inreddes då till elektroniklab, som bl a rymdverksamheten fick flytta in i. Så småningom fick den flytta igen. Nu till tillfälligt inhyrda rivningsfastigheten Forshaga, där nu Kallebäcksmotet ligger. Sedan när rivningen startade där bar det av till den ursprungligen för Chalmers arkitekturavdelning byggda fastigheten på Mölndalsvägen i Almedal. Denna hade blivit tom när nybyggena på Chalmersområdet blev klara på 70-talet. Men verksamheten var fortfarande splittrad på flera fastigheter kring Mölndalsvägen och Mölndalsån. Produktion och test låg i den gamla Kanoldsfastigheten. Efter mycken diskussion beslöts det samla hela Göteborgsverksamheten på ett ställe. Nybyggnadsplaner fanns redan då. Tomter inspekterades men man vågade inte satsa så långsiktigt. Så lösningen blev att hyra i före detta Original Odhners fabriker i Gamlestaden.



Nybygge. Så äntligen blir det rejält napp i sökandet efter lämplig lösning på rymdverksamhetens lokaliseringsproblem. Göteborgs stad erbjuder en tomt i utkanterna av Delsjöområdet med utsikt över hela centrala Göteborg. Läget är förträffligt med närhet till Landvetter flygplats och rimliga allmänna kommunikationer. Bygget startar med att Göran Johansson, kommunstyrelsens ordförande och Bertil Krook, Saab Space styrelseordförande gemensamt avlossar den första sprängsalvan för nybygget. Inflyttning sker sedan successivt under 1991.

Saab Ericsson Space bildas

Efter något år i Kallebäck beslutar företagsledningarna i Saab Scania och Ericsson att slå samman sina rymdverksamheter. Dessa hade tekniskt inte konkurrerat med varandra, utan utvecklat varsina specialiteter. Ericsson hade kunskap om mikro vågskretsar och antenner som tillsammans med Saab Space produkter gav det nya företaget Saab Ericsson Space en bred kompetens. Dessutom hade man genom de båda ägarna tillgång till ytterligare teknisk och affärsmässig uppbackning i en allt mer internationaliserad rymdbransch.

Så slutar historien om hur det från några entusiaster på sextiotalets Saab utvecklades den ena grenen av dagens internationella rymdelektronikföretag, Saab Ericsson Space.



TD-1 in the integration hall at ESTEC, July 1971. The attitude control system held this side square on to the Sun.

TD-1

Achievements: ESRO's first astronomy satellite; important advances in UV astronomy

Launch date: 12 March 1972

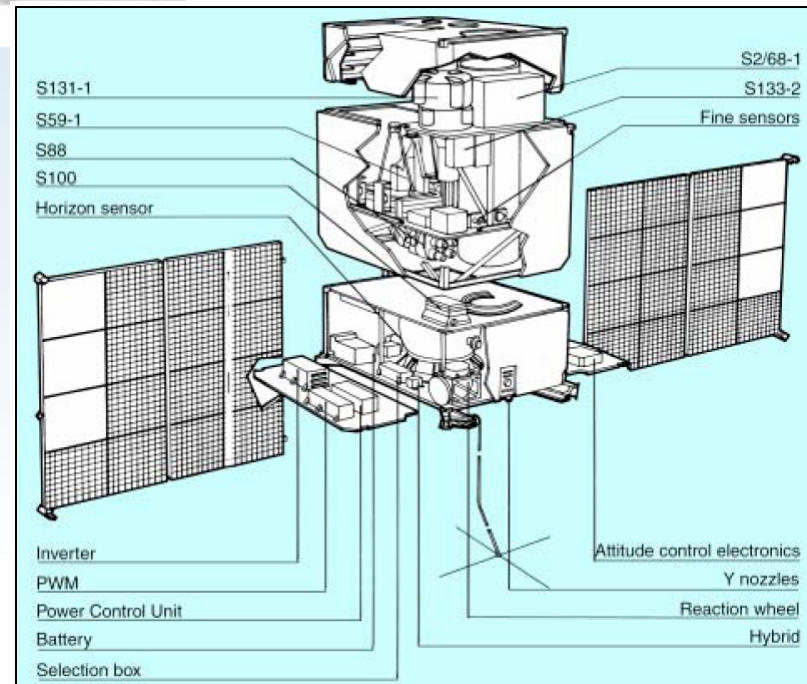
Mission end: 4 May 1974 (design life 6 months; reentered 9 January 1980)

Launch vehicle/site: Thor Delta (hence name of satellite) from Western Test Range, California

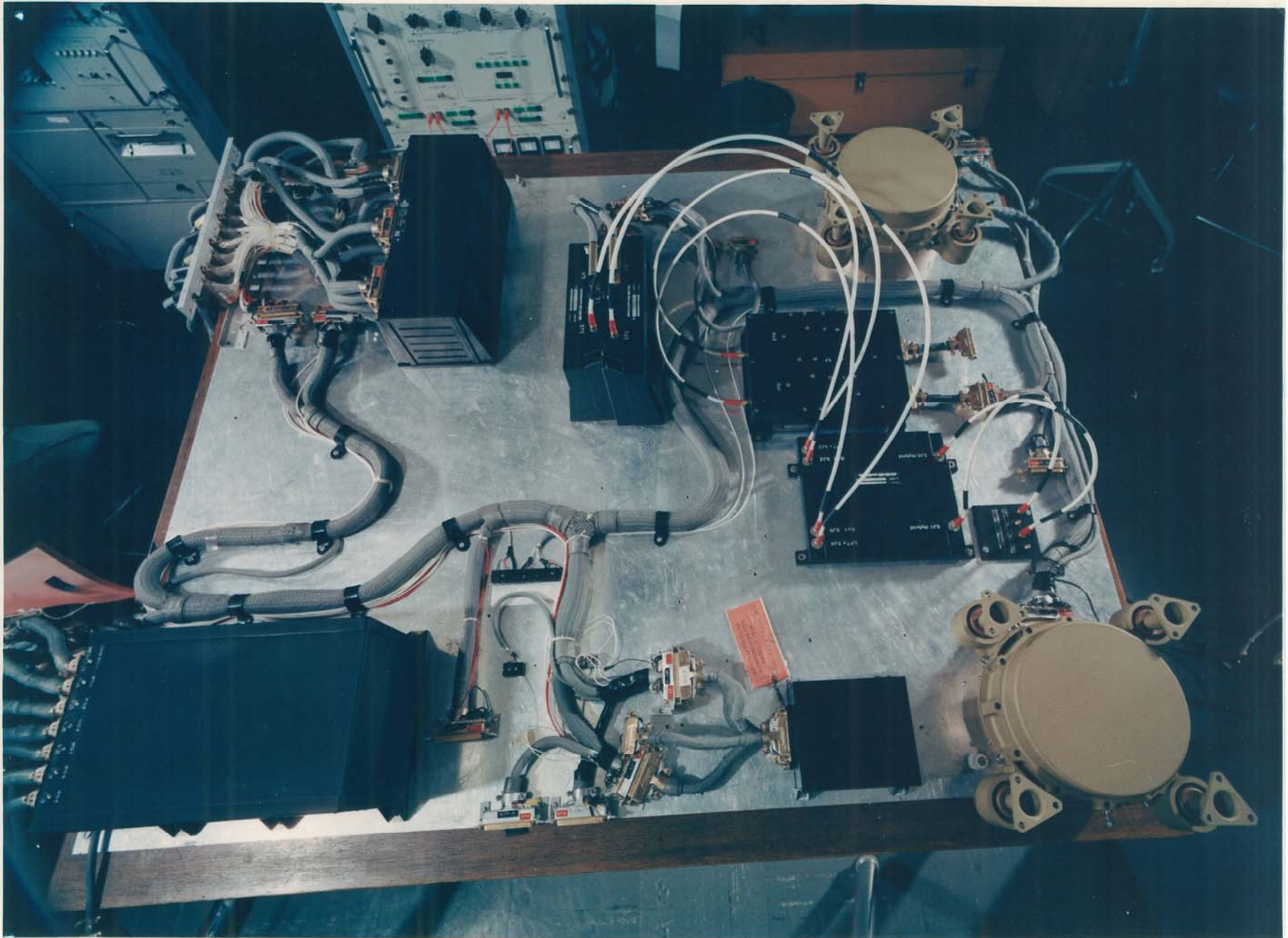
Launch mass: 473 kg (scientific payload 120 kg)

Orbit: 531x539 km, 95.3° (Sun-synchronous)

Principal contractors: Engins Matra (prime), ERNO (structure, thermal control, housekeeping subsystems), Saab (communications), HSD (power supply, gyros)



TD-1A telekommunikationssystem



TD-1A testutrustning





Första Ariane-datorn

Första Spot-datorn

