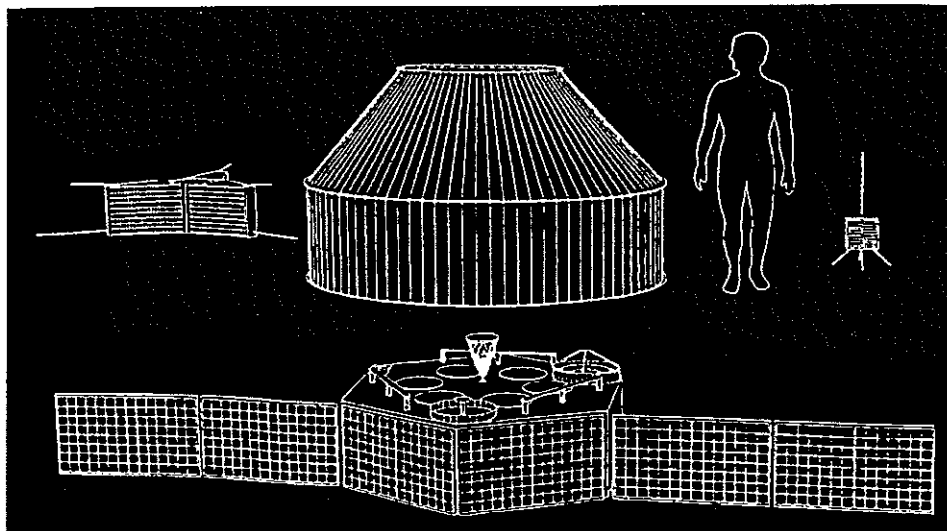


Våren 1996 kommer AMSAT att sända upp sitt nya flaggskepp i rymden. Det blir en fantastisk satellit med en lång rad möjligheter till experiment, kommunikation och forskning ombord. Banan för satelliten kommer att bli en långdragen ellips, där den högsta höjden över jorden blir ca 47.000 km och den lägsta höjden ungefär 4.000 km.

Att satelliten går så högt, innebär att den är inom vår horisont i många timmar i sträck. Man har god tid på sig att köra radio över den, och den flyttar sig relativt sett från oss här på jorden ganska litet, så man behöver inte ändra beamriktning så ofta.



Satelliten P3D med solpanelerna utfällda. Ovanför ligger noskonen flankerad av ytterligare en satellit - Oscar 13 (till vänster) och en digital microsat (till höger)



Av
SM7ANL,
Reidar Haddemo

PHASE-3D Om något år ska den upp, den nya supersatelliten P3D...

Radioamatörernas nya flaggskepp i rymden

Stort täckningsområde

Satellitens täckningsområde blir också mycket stort, man skall kunna nå 3-4 kontinenter samtidigt, fina DX året om, oberoende av konditioner, årstider, tid på dygnet osv.

För att komma upp i exakt rätt bana har satelliten med sig ombord en kraftfull motor på 400 Newton som i 4 steg skall föra den in i korrekt bana. Hela satelliten kommer att väga runt 500 kg. Det är alltså en

bjässe, som kommer att få skjuts upp i rymden med en av de testflygningar, som den nya stora raketten ARIANE V skall göra 1996 från ESA i Korou.

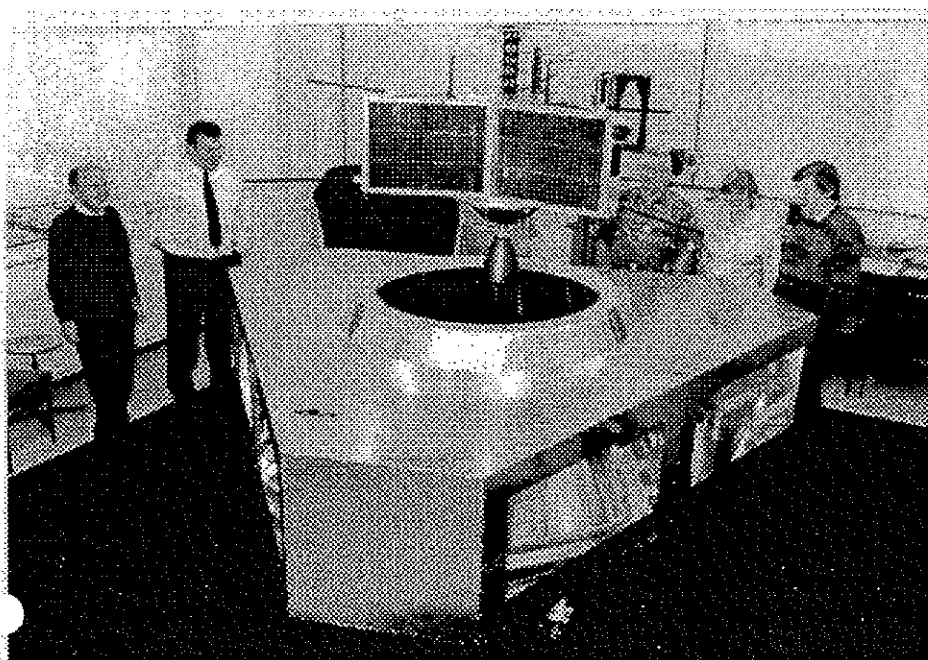
Satelliten blir stor, den största som radioamatörerna hittills byggt. Den består av en sexkantig "låda". Varje sida är 1120 mm lång och 675 mm hög. På två av de sex sidorna sitter två fasta solpaneler. De lämnar 28 V och kan tillsammans åstadkomma 800 W elektrisk effekt. Denna lagras i

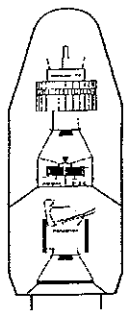
stora och mycket högklassiga NiCad och NiH batterier, som sedan ger kraft till att köra all elektrisk utrustning. Och det behövs mycket effekt, för ombord finns en lång rad intressanta elektriska apparater, radio-stationer, datorer, navigationsutrustning, kameror, atomklocka mm - allt byggt eller anskaffat av och för radioamatörer. Naturligtvis finns det en lång rad sändare och mottagare ombord. I Tabell 1 kan du se vilka frekvensområden som man avser att köra på, och vilka effekter som planeras. Inga dåliga grejor! De flesta sändare och mottagare ombord kopplas samman med en slags växel, en "matris", som ger markkommandot möjlighet att pröva och använda en rad olika kombinationer, "noder". Antalet möjliga moder blir stort med den nya satelliten, som du förstår!

P3D kommer till skillnad från AO-13 att vara tre-axel stabiliserad. Det innebär att

Radioamatörernas nya satellit Phase 3D under uppbyggnad i Tyskland.

Satelliten blir stor - den största som radioamatörerna hittills byggt. Den består av en sexkantig "låda". Varje sida är 1120 mm lång och 675 mm hög. På två av de sex sidorna sitter två fasta solpaneler. De lämnar 28 V (Den här tryckta bilden är överförd via satellit och tryckt utan konventionellt reproarbete och rastrering)





Normalt finns flera satelliter placerade i bärraketens noskon vid uppskjutningen

riktantennerna ombord alltid är riktade mot jordens medelpunkt. Detta är en oerhörd stor förbättring! Borta är nu de långa perioder där satellitens antenn pekar långt BORT från dig, alltså i fel riktning. Nu kommer alltså antennerna ALLTID varvet runt att peka mot jordens medelpunkt!

Det finns en lång rad mycket avancerade instrument och möjligheter för att stabilisera satelliten korrekt i banan och alltid hålla den i 'rätt attityd'. Bl a finns en atomklocka för att exakt kunna beräkna tid.

Man har flera navigationsmottagare, som kopplas till GPS Navigation System, och som mycket exakt kan avgöra VAR satelliten är. Svänghjul och andra system håller satelliten automatiskt korrekt stabiliserad. Den beräknar sina egna kepler-data. P3D kommer också att meddela oss alla dessa data

Högre effekt

Vid högre frekvenser används högre effekt eftersom avståndsdämpningen mellan jorden och satelliten ändrar sig med använd frekvens. En utgångspunkt är, att man ska kunna använda hela den vinkel som satelliten 'ser' jorden med från 50 000 km's höjd över jordens centrum, vilken är ca 13 grader. Detta medför att antennerna ombord på P3D skall ha en 3 dB öppningsvinkel på 13 grader.

P3D's storlek gör att detta kan realiseras på frekvenserna 1260 MHz och högre. För 2 m och 70 cm kan man inte få plats med så stora antenner och därmed uppnår man ej sitt mål på dessa frekvenser. Detta är en av orsakerna till att man satsat så hårt på höga frekvenser på nya P3D. Det finns en rad andra. Vi har t. ex inom AMSAT åtskilliga gånger diskuterat MOD-S stora fördelar med sin nerlänk på 2400 MHz. Och förhållandet är ännu gynnsammare på andra höga frekvensområden.

Man förväntar sig därför, att jordkommandot för P3D kommer att utnyttja frekvensområdena på 1260 MHz, 2400 MHz och 10,5 GHz mycket. Svåra störningar på 145 MHz, otrevliga radarsignaler på 435 MHz mm gör att dessa band säkert kommer att undvikas ganska mycket.

Man måste dock ta hänsyn till att det är just dessa band som radioamatörer i allmänhet har utrustning för

och vill köra. Och det kommer man förstås att göra, men vi har alla uppmanats att använda de närmaste åren till att skaffa prylar och kunnande för att köra de högre frekvenserna. Det är där allt det roliga kommer att ske

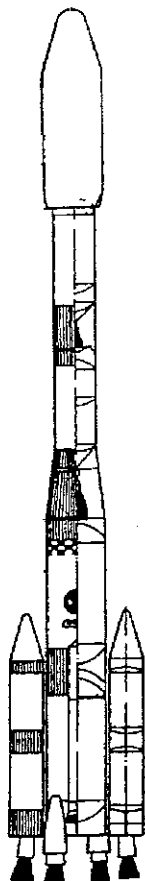
Användaren kommer att uppleva ett signal/brus förhållande på 20 dB PEP, vilket är ett mycket gott värde. Det innebär, att den nya P3D kommer att ge utomordentligt goda förbindelser med små antenner och låg effekt

På 2 m och på 70 cm transpondrarna räknar man därför med, att man kan köra UTAN riktningssattnen om man använder ca 50 W PEP EIRP. På mikrovågorna kan man köra med liten effekt om man har en 60 cm parabol eller motsvarande antennförstärkning. Man kan ju också öka på sin uteffekt något och använda små enkla antenner på dessa högre frekvenser, t ex enkla HELIXANTENNER eller LOOP-YAGIES

På 2 m och 70 cm skall det kunna gå ganska enkelt att köra via P3D mobilt! Men det är viktigt att vi *alla* strävar efter att utnyttja de högre frekvensbanden. Starka krafter är i gång för att ta från oss radioamatörer mycket stora områden på frekvenser över 435 MHz! Kom ihåg: 'USE IT - OR LOSE IT!'

Krokodilätare

Ombord finns också en dam, RUDAK-enheten 'LEILA', en så kallad krokodilätare som effektivt skall tysta alla missbrukare med 'stor käft och små öron' som nu härjar på många av våra satelliter. LEILA scannar hela bandet kontinuerligt och när hon upptäcker en station som använder för hög effekt på upplänken, så sänds först ett serie 'pip pip pip' på motsvarande nerlänk som varning. Om inte



Uppskjutningen i rymden sker vid en av de testflygningar, som den nya stora raketerna ARIANE V skall göra 1996 från ESA i Korou. Satelliten är en bjässe som kommer att väga runt 500 kg

'krokodilen' minskar effekten då, läggs ett notchfilter rakt över hans signal och han försvinner effektivt från transpondern!

Ombord på P3D finns det också 3 mycket avancerade japanska CCD-kameror som kommer att ta bilder av jorden och av stjärnhimlen i färg. Varje kamera har 752 (H) x 582 (V) pixels upplösning och 2-4 MB RAM. Vi får en egen vädersatellit och ett eget 'HUBBLE-teleskop' i rymden. Dessutom kommer det att finnas avancerade strålnings-sensorer för experiment och forskning

Som du märker kommer det att finnas en lång rad mycket kraftfulla system ombord, som kan bli oerhörd roligt för oss radioamatörer att få vara med och utnyttja. Men det kostar också fruktansvärt mycket pengar. Man beräknar att det behövs i storleksordningen \$ 5 miljoner för att bygga och skjuta upp P3D. Och vi är ca 7000 aktiva medlemmar i hela världen inom AMSAT! Och det är vi som i huvudsak måste samla in alla dessa pengar, alltså ca 40 miljoner svenska kronor delat på 7000 medlemmar, vilket betyder 5700 kronor per amatör! En svår uppgift, men med god hjälp skall vi klara det! Varför inte ge ett bidrag du också - du kanske kommer att bli en av användarna inom de 12-15 år framåt som vi räknar med att ha P3D däruppe. Skicka ett bidrag, stort eller litet till postgiro 83 37 78-4 AMSAT-SM, och skriv 'P3D-FONDEN' på postgirotalongen så skall vi se till att ditt bidrag kommer fram! Vi tackar på förhand!

Som du har sett i denna artikel finns det mycket i satellit-världen som vi kan använda i vår hobby och också som kan föra kommunikationsteknik och elektronik framåt. Vi radioamatörer vill ju stå främst på utvecklingsfronten. P3D är *ett* sätt!

Välkommen till en hobby på hög nivå!

Tabell 1. Radioutrustning för P3D.

Mottagare ombord för UPPLÄNK, jorden > satelliten

145 800 - 145 975 MHz	2 m upplänk, 200 kHz
435 200 - 435 700 MHz	70 cm upplänk #A
436 000 - 436 500 MHz	70 cm upplänk #B
1268 500 - 1269 000 MHz	23 cm upplänk #A
1269 000 - 1269 500 MHz	23 cm upplänk #B
5 654 GHz	C-Band upplänk

B= Max 500 kHz = 250 kHz digital upplänk + 250 kHz analogt passband. Upplänk effekt som behövs: 50 W EIRP @ 2 m + 70 cm (10 W/7 dBi) 500 W EIRP @ 23 cm (20 W/15 dBi)

Sändare ombord för NERLÄNK, satelliten > jorden

29.310/310/330/340/350 MHz	10 m nerlänk ~250 W
145 800 - 145 975 MHz	2 m nerlänk, ~250 W PEP
435 300 - 435 700 MHz	70 cm nerlänk, ~250 W PEP
2400 500 - 2400 900 MHz	13 cm nerlänk ~250 W PEP
10 4510 - 10 4515 GHz	3 cm nerlänk, ~40 W PEP
meddelas senare	24 GHz nerlänk

B= Max 400 kHz = 150 kHz digital nerlänk + 250 kHz analogt passband. Antennförstärkning som behövs för mottagning på jorden: > 6 dBi @ 70 cm (35 cm diam, 30 cm lång) > 20 dBi @ 13 cm (60 cm disk), > 30 dBi @ 3 cm (45 cm disk)