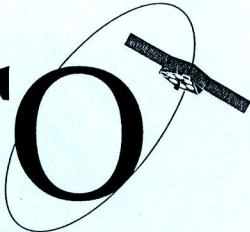




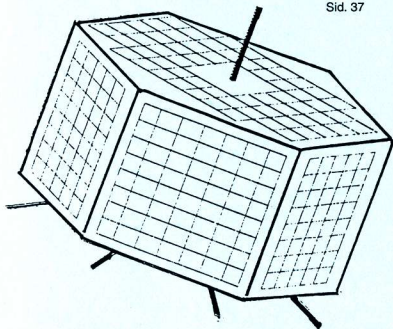
INFO



Nummer 1 Mars 1996

Innehåll:

Sid. 2	Årsmöte 1996
Sid. 4	Verksamhetsberättelse
Sid. 5	Kassarapport
Sid. 6	P3D
Sid. 13	Riggar för satellitbruk
Sid. 15	Satellitfrekvenser
Sid. 16	Sapphire
Sid. 17	Mod A
Sid. 20	AO13s sista dagar
Sid. 22	Rymd och satellitnotiser
Sid. 31	SAFEX II
Sid. 34.	Vädersatellitstatus
Sid. 35	AO10/13 status
Sid. 37	Keplerelement



AMSAT - SM
Box 1311
600 43 NORRKÖPING
Postgiro: 83 37 78 - 4

Medlemsavgift 1996 : 130 kr

Styrelse:

Ordförande:	Ingemar Myhrberg	SM0AIG	tel: 08 - 751 48 50 @ SM0ETV
Sekreterare:	Henry Bervenmark	SM5BVF	tel: 08 - 583 555 80 @SM0ETV
Kassör:	Magnus Ericsson	SM5SEM	tel: 011 - 23 91 24
Tekn. sekreterare:	Bruce Lockhart	SM0TER	tel: 08 - 591 116 12
QTC redaktör:	Anders Svensson	SM0DZL	tel: 0176 - 198 62 @ SM0GJK
Suppleant:	Leif Möller	SM0PUY	tel: 08 - 511 802 01
Suppleant:	Stig Anderberg	SM0SFV	tel: 08 - 591 162 23 @ SM5BKI

Funktionärer:

INFOnätet:	Henry Bervenmark	SM5BVF	tel: 08 - 583 555 80
INFOredaktör:	Leif Möller	SM0PUY	tel: 08 - 511 802 01
INFOredaktör:	Reidar Haddemo	SM7ANL	tel: 042 - 13 85 96
Medlemsreg.	Magnus Eriksson	SM5SEM	tel: 011 - 23 91 24
Medlemsservice	Christian Hollman	SM0CRT	tel: 08 - 531 732 45

AMSAT-SM nätet på 80 m
Söndagar
3740 KHz kl. 10.00

AMSAT-SM BBS
08 - 531 732 45 300 - 28 800 baud
0418 - 139 26 300 - 28 800 baud

Redaktör:

SM0PUY Leif Möller
Ekebyvägen 18
186 34 VALLENTUNA

lm@objecta.se

Redaktör:

SM7ANL Reidar Haddemo
Tulpangatan 23
256 61 HELSINGBORG

ray.haddemo@reimers.se

Medlemsservice:

SM0CRT Christian Hollman
Hundhamravägen 82
145 69 NORSBORG

christian.hollmann@mailbox.swipnet.se

Omslaget:Sapphire, ännu en ny satellit. Läs mer på sidan 16.

AMSAT-SM's ÅRSMÖTE 1996

Medlemmarna i AMSAT-SM kallas härmed till föreningens årsmöte 1996. Årsmötet äger rum i samband med SSA's och radioklubben FURA's årsmötesarrangemang i

UMEÅ lördag den 20 april 1996 kl 13:00 - 15:00

Plats: Umeå Folkets Hus, lokalen 'ASK'

Dagordning enligt stadgarna och handlingar i detta nummer av 'INFO' 1/1996

I samband med årsmötet ordnar AMSAT-SM några satellit-program:

P3D och andra aktuella satellitaktiviteter, kl 11:00-12:00 i 'BALDER'
Moderna satellit-spårningsprogram för PC, kl. 15:00-16:00 i 'ASK'

VÄLKOMMEN TILL VÅRT ÅRSMÖTE 1996

hälsar AMSAT-SM's styrelse, gm SM0AIG Ingemar Myhrberg, ordf.

ÖVRIGA ARRANGEMANG I UMEÅ

Eftersom AMSAT-SM's årsmöte 1996 arrangeras tillsammans med SSA's årsmöte och Umeå Radioamatörer FURA's 50-årsjubileum i Umeå, blir det förstås en rad andra begivenheter och aktiviteter i Umeå den 20 - 21 april 1996. Här är några:

Lördag 20/4 kl. 09:00 öppnas dörrarna till årets arrangemang i Umeå. Då startar bl a :

- stor amatörradio- och radioteknik-utställning med många utställare
- lopp-marknad med massor av försäljningsbord och fina fynd
- YAGI-analyser - ett beräkningsprogram för optimering av antenner
- Så kör jag SSTV - utrustning och trafikmetoder
- Contest - trafikmetoder och logg-program
- Interaktiv TV - SSTV och InterNet och packet, demonstrationer mm
- Det senaste kring aurora-forskning
- Röstaktiverade amatörradio-repeatrar

På lördag kväll ordnas bankett av FURA med fin middag, dans och underhållning

På söndag 21/4 äger SSA's årsmöte rum kl. 10:00 , medlemskontroll från kl 09:00

Program för medföljande familjemedlemmar ordnas under söndagen.

Billig övernattningskan beställas, se info i QTC nr 2/96 eller via SASE från SM7ANL

Mera info finns i QTC nr 2-3 96 och hela programmet KOMMER i QTC nr 4/96.

Upplysningar om FURA's arrangemang mm genom SM2AQT Rolf 090/14 91 92

AMSAT-SM ÅRSMÖTE 1996

AMSAT-SM:s medlemmar kallas härmed till ordinarie årsmöte lördagen den 20 april 1996 kl. 13. Årsmötet hålls i samband med SSA:s årsmöte i Umeå Folkets Hus, Idun. Möteslokalen heter Ask.

Dagordning:

1. Mötets öppnande.
2. Godkännande av dagordningen.
3. Val av mötesordförande.
4. Val av mötessekreterare.
5. Val av två justeringsmän.
6. Fråga om mötets stadgeenliga utlysande.
7. Upprättande och godkännande av röstlängd.
8. Styrelsens redovisning av 1995 års verksamhet samt kassarapport.
9. Revisionsberättelse.
10. Fråga om styrelsens ansvarsfrihet.
11. Behandling av motioner och propositioner.
Vid förra årsmötet godkändes styrelsens förslag att ändra stadgarnas avsnitt 6 - där det anges att styrelsen för att vara beslutsamlig minst fyra ledamöter skall närvara - till att minst tre ledamöter skall vara närvarande. Beslut måste fattas också vid årets årsmöte för att stadgarna skall kunna ändras.
12. Val av styrelseledamöter och suppleanter.
Enligt stadgarna skall ordförande, två ledamöter och en suppleant väljas. Viss otakt har uppstått, varför nu ordförande, två ledamöter och två suppleanter måste väljas, den ena på ett år. I tur att avgå är SM0AIG Ingemar Myhrberg, SM0DZL Anders Svensson, SM0TER Bruce Lockhart, samt suppleanterna SM0SFV Stig Anderberg och SM0PUY Leif Möller.
13. Val av revisorer och revisorssuppleant.
14. Tillsättande av valberedning best. av tre medlemmar.
15. Fastställande av medlemsavgift för 1997.
16. Mötets avslutande.

Välkomna önskar styrelsen. Vi planerar att omedelbart efter årsmötet ordna någon form av information i samma lokal. Kanske det räcker med "fritt forum" d.v.s. möjligheter att ställa frågor kring amatör- och vädersatelliter. Förslag mottages gärna (SM5BVF eller SM0AIG).

Verksamhetsberättelse AMSAT-SM 1995.

Föreningens årsmöte hölls i Jönköping den 22 april. Som föredragshållare hade G3RUH, James Miller, engagerats i samarbete med SARTG. Han berättade mycket instruktivt om hur AO-13 styrs från jorden. Föredraget finns refererat i INFO-bladet.

Styrelsen har haft tre protokollförda sammanträden under året.

Medlemsantalet har ökat och uppgår nu till ca 420 medlemmar.

INFO-bladet har utkommit med 4 nummer under året varav ett dubbelnummer. Som redaktörer har fungerat SM7ANL och SM0PUY varav särskilt den förstnämnde har dragit ett tungt lass och i det närmaste ensam fått författa INFO-bladen.

Löpande information har också lämnats via AMSAT-nätet på 3740 kHz kl.10 varje söndag hela året. Operatör har varit SM5BVF med SM4EFW och SM0KV som ersättare vid förfall. I medeltal har 9 stationer därvid checkat in, vilket är fler än förra året. Det är dock känt att många lyssnar på nätet och att en del t.o.m. spelar in kommunikationen för att senare avnjuta densamma.

SM5TGU har regelbundet sammanfattat satellitnyheter och distribuerat dem via paketradio.

SSA:s tidskrift QTC utgav sitt oktobernummer som ett satellitspecialnummer. En mängd artiklar skrivna av AMSAT-SM-medlemmar om konsten att kommunicera via satellit ingick. Effekterna har i många avseenden varit påtagliga.

Lördagen den 25 november anordnades en satellitdag på COSMONOVA (Riksmuséet). Föredrag om vädersatelliter hölls av SM5DAJ, SM0AIG demonstrerade "amatörtrafik" via Internet och divisionschefen vid Rymdbolaget, Sven Grahn, berättade om det svenska rymdprogrammet. Som avslutning visades en mycket suggestiv rymdfilm i COSMONOVAS IMAX-biograf. Sammanlagt ca 100 personer deltog. Fler hade, om lokalerna så tillät, velat delta. Dagen var enligt samstämmiga vittnesmål mycket uppskattad.

Telefon-BBS:n redovisas separat av SM0CRT liksom medlems servicen som sedan maj övertagits från SM7ANL.

96-02-04

Styrelsen

Kassaredovisning för AMSAT-SM 1995-01-01 – 1995-12-31

Tillgångar 1995-01-01

Kassa	1 349,10 kr
Postgiro	36 528,77 kr
S:a	37 877,87 kr

Kostnader och resultat

Resor	4 145,25 kr
Tryck o distr Info	21 501,00 kr
Prenumerationer	1 833,60 kr
Telefon	3 942,00 kr
Avgifter Postgiro	863,00 kr
Kontor	8 940,50 kr
Övrigt	18 451,00 kr
S:a	59 676,35 kr
Kvar	-1 445,31 kr
S:a	58 231,04 kr

Intäkter

Medlemsavgifter	56 175,00 kr
Försäljning	380,00 kr
Ränta	1 676,04 kr
S:a	58 231,04 kr

Eget kapital

Tillgångar 1995-01-01	37 877,87 kr
Kvar	-1 445,31 kr
S:a	36 432,56 kr

Tillgångar 1995-12-31

Kassa	1 349,10 kr
Postgiro	35 083,46 kr
S:a	36 432,56 kr

Som ni säkert redan har märkt så har Reidar nu lämnat över ansvaret för medlemsservicen till Christian Hollman för förvaltning och vidareutveckling. Det är tack vare Reidars gedigna arbete som vi överhuvudtaget har fått igång den försäljningsverksamhet med det utbud som vi nu har all anledning att vara glada för.

Reidars mångåriga och entusiastiska arbetsinsatser för AMSAT-SM är något som betytt och betyder mycket för våran förening. Styrelsen vill härmed rikta ett stort och varmt tack till Reidar för all den tid och energi han lägger i AMSAT-SM.

P3D - en ny era på väg! Del 3

sammandrag från diverse källor av SM7ANL Reidar Haddemo

Även om uppskjutningen av P3D kommer i slutet av 1996 eller början av 1997, så är det en fantastisk satellit som är värd att vänta på! Och tänk nu på att Du har det här året på Dig att skaffa prylar, sätta upp antenner mm. I denna artikel har jag sammanfattat ett flertal artiklar om hur radiolänkarna från P3D kommer att fungera, och vad vi kan behöva för antenner och effekter för att kunna köra P3D. **FÖRST om NERLÄNKEN!** Det kommer mera!

LÄNKFUNCTION VIA P3D

Mycket av det som man planerat för P3D syftar till att göra det mycket lättare för oss radioamatörer att köra radio via P3D. Mindre riggar, lägre effekter och enklare antenner kan användas. Vi skall nu titta litet närmare på detta. Som källor för denna översikt har jag till större delen använt The AMSAT Journal nr 2/95, AMSAT-DL Journal 1/94 samt AMSAT-OZ Journal 38-40, där OZ1MY Ib har gjort en elegant redovisning.

På P3D finns en stor mängd antenner. De flesta av dessa är kraftfulla riktantenner med stor antennförstärkning. Detta kan man ha därför att satelliten är större och den är 3-axelstabiliserad, dvs. den har alltid antennerna riktade rakt mot jorden i hela banan. Det finns också en del rundstrålande vertikal-antenner som nog skall användas t ex om P3D måste vinklas bort från rätt attityd och kanske vid apogeum. Det finns emellertid en gräns för hur stor antennförstärkning kan göras eller som verkligen är önskvärd. Om man eftersträvar full radiotäckning av jorden från antennerna, finns det t ex en gräns för antennförstärkningen. När P3D är vid apogeum i banan (högsta punkten ca 48.000 km), har Jorden en diameter av ca 13 grader. Halva effekten, eller 3 dB beamvidden, vid 13 grader motsvarar en förstärkning på ca 20 dBi. Själva satelliten är ca 2.5 m i diameter och det sätter de praktiska gränserna för hur stora antenner kan göras - och det skall ju dessutom finnas plats för antenner till många band. Man har konstaterat att det inte går att uppnå 20 dBi på banden på 70 cm och 2 m och lägre frekvenser. Egentligen finns plats för sådan antennförstärkning endast på banden från 2.4 GHz och uppåt. Detta är fakta som styr antennernas utförande och storlek på P3D.

Om man utgår från att en station på jorden har en bestämd parabolstorlek för sina antenner, blir den effektiva länk-dämpningen lika stor på alla mikrovågsbanden. Ökningen av antennförstärkning med stigande frekvens kompenseras den ökande länk-dämpningen. Detta kallas 'väglängds-faktorn'. I realiteten är det så, att den ökande svårigheten att producera utrustning mm för högre frekvensområden, t ex 10.5 GHz och uppåt, liksom att det krävs större precision att rikta antennerna exakt rätt på höga frekvenser, resulterar i att man tenderar att välja lägre frekvensområden, eller snarare de medelhöga områdena.

På VHF- och UHF-områdena är det svårare att få plats med tillräckligt effektiva antenner. Dessutom är det väl bekant, att dessa band numera blir allt sämre med mer störningar och svårt brus, hög 'noise-temperatur'. Man kan naturligtvis kompensera för en del av dessa nackdelar på VHF och UHF med t ex kraftigare sändarsignaler, som ju är relativt sett enklare och billigare att åstadkomma på dessa lägre frekvenser. Men slutsumman av dessa grundläggande tankar kring P3D's radiolänkar är ändå, att mikrovåglänkar på P3D är det som kommer att ge de kraftfullaste och bästa kommunikationslänkarna. Det är dessutom ett starkt krav från många världen över att öka utnyttjandet av högre frekvenser avsevärt. 'Use it or loose it!' Man vill också minska trängseln på t ex 2 m. Dessa fakta ligger till grund för vad man nu har valt för utrustning och frekvensområden för P3D's radiokommunikation.

NERLÄNKARNAS EFFEKTIVITET.

De frekvenser som utrustningen ombord kommer att använda, har vi utförligt redovisat i del 1 av denna artikelserie i 'INFO' nr 3/95, sidan 13 och 14. Låt oss repetera vad P3D kommer att erbjuda för nerlänkar.

Planerade nerlänkar för P3D:

BAND	DIGITALA, MHz	ANALOGA, MHz	Center, MHz
10 m	29.330 +/- 5 kHz	(avsedd för telefoni bulletiner mm)	
2 m	145.955 - 145.990	145.805 - 145.955	145.880
70 cm	435.900 - 436.200	435.475 - 435.725	435.600
13 cm	2400.650 - 2400.950	2400.225 - 2400.475	2400.350
3 cm	10451.450 - 10451.750	10451.025 - 10451.275	10451.150
1.25 cm	24048.450 - 24048.750	24048.025 - 24048.275	24048.150

Alla nerlänkarnas passband är inverterande från upplänkarnas passband

Här skall vi se närmare på olika frekvensområdets möjligheter. Först en översikt av P3d's transpondrars förväntade signaler:

Nerlänk:	TX W:	Ant Gain i dB:	EIRP:
10 m	ingen transponder		
2 m	130	11	1700
70 cm	250	15.3	8471
13 cm	50	19.5	4456
3 cm	50	20	5000
1.25 cm	1	20	100

Vad har man då valt för antenner till P3D? Ja, de måste ju anpassas först till det utrymme som finns tillgängligt, en relativt liten yta och många antenner på denna. Med hänsyn till platsen som finns tillgänglig i uppskjutningsraketerna, måste också höjden upp från satelliten tagas med i beräkningen. Det är ganska 'lågt i taket' i uppskjutnings-raketerna.

Man har därför koncentrerat sig på lågprofil, cirkulärpolariserade antenner. Som nämnts ovan finns dock några rundstrålande antenner i reserv. Här en tabell som visar en översikt av P3D's riktantenner:

P3D's antenner och förstärkning för nerlänken:

Band:	Antenntyp:	Förstärkning:
15 m	som 10 m	0 dBi
10 m	2 el 'pisk'	4.5 dB
2 m	3 st lågprofil dipoler	10+ dB
70 cm	6 el 'patch'-ant	13+ dB
23 cm	Short Back Fire	15+ dB
13 cm	Parabol	18-20 dB
6 cm	Parabol	18-20 dB
3 cm	Dubbel-horn	20 dB
1.25 cm	Horn	20 dB

BEHOV FÖR EN JORDSTATION TILL P3D - NERLÄNKENS ANTENNER.

När man börjar och titta närmare på vad ovanstående tabeller betyder för en vanlig amatör-radiostation på jorden, är det först några saker som man skall fastställa. Först att P3D verkligen kan uppnå ett stabilt 3-axels-läge riktat rakt mot jorden. Det andra att de i tabellerna ovan angivna värdena verkligen uppnås. Det tredje är att P3D's omloppsbana blir den man har förutsatt (se INFO nr 3/95 sid. 15). En annan sak som skall fastläggas är hur många samtidiga användare som beräknas köra över en viss transponder. Det totala antalet användare måste dela lika på transpondersändarens totala effekt. Tyskarna som ju leder arbetet med P3D har angett utgångsvärdena för dessa faktorer.

Med utgångspunkt från praktisk erfarenhet främst från AO-13, räknar man med att ett signal-till-brus förhållande, där signalen mätes i peak-effekt (PEP) på 20 dB är mycket bra. Det motsvarar 14 dB vid genomsnittseffekt. Man utgår från i genomsnitt 50 användare (17 dB) på varje sändare. Med hänsyn till normal talpaus som man gör, kommer den enskilde användarens utnyttjande av sändareffekten att ligga ca 13 dB under konstant förbrukning.

P3D's antennförstärkning och utgångseffekt för transponderna

Band	Antenn-först.	Sändareffekt	EIRP (W)	Länkar:
2 m	10+ dB	130 W	1300 W	uppl + nerl
70 cm	13+ dB	250 W	5000 W	" "
23 cm	15+ dB	---	--	endast uppl
13 cm	18-20 dB	50 W	3155 W	uppl + nerl
6 cm	18-20 dB	---	---	endast uppl
3 cm	20 dB	50 W	5000 W	endast nerl
1.25 cm	20 dB	1 W	100 W	" "

Varje station som kör över en P3D-sändare, har den totala effekten -4 dB till förfogande. Men sändarna är spetsbegränsade, så man kommer att uppleva detta som om man har tillgång till totaleffekten -10 dB. Med dessa utgångspunkter kan man göra vettiga beräkningar.

Här har endast de lägsta värdena vid beräkning av EIRP (Ekvivalent Isotrop Utstrålad Effekt) använts. Detta för att ha marginaler! Därav litet differens i tabellerna.

ANTENNFÖRSTÄRKNING FÖR NERLÄNKEN.

Först beräknar vi strålningstätheten (S) vid jordens yta från de olika sändarna. Denna enhet är en bra faktor då den INTE är beroende av sändarnas frekvens. När man känner strålningstätheten, är det enkelt att beräkna signalstyrkorna vid olika antenner med hjälp av deras effektiva areal (A_{eff}).

Detta värde kan man lätt föreställa sig om man tänker på en parabol. Det finns ett entydigt sammanhang mellan antennens förstärkning och dess effektiva areal.

Då det många gånger kan vara nyttigt och mycket användbart att kunna beräkna strålningstätheten och därmed beräkna antenner, så tar jag här med den matematiska operationen för beräkningen. Den är inte speciellt märkvärdig - och bra att ha tillgänglig!

För att finna strålningstätheten skall man ta sändarens EIRP-värde och dividera med ystorleken av ett klot med radien R, där R är avståndet mellan satelliten och jorden:

$$S = \frac{\text{EIRP}}{4\pi R^2} = \frac{W}{m^2} \quad (\text{sorter})$$

För att finna signalstyrkan ut från antennen (P_i), skall man multiplicera med antennens effektiva areal:

$$P_i = A_{eff} \cdot S \quad W$$

Slutligen behöver vi sammanhanget mellan antennens förstärkning och den effektiva areal som antennen har. Den får vi sålunda:

$$A_{eff} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \cdot G_i \quad m^2$$

Här är λ våglängden i meter och G_i är antennens förstärkning i ett rent tal - inte i dB, och det är ju just detta vi är ute efter.

BRUS

Det är ytterst viktigt att vi tar reda på hur mycket brus det finns vid vår mottagares ingång, eller rättare sagt vid RX'ns antennkontakt. Det är ju signal/brus-förhållandet som avgör om vi kan läsa signalen från satelliten. Dessvärre är detta inte så lätt att beräkna, det är så många faktorer som påverkar bruset. Det kan t ex vara elevationsvinkeln, frekvensen, själva antennen och dess utförande och placering, riktningen dit antennen pekar eller platsen där man bor och har antennen placerad.

Men man kan klara sig med medelvärden för brustemperaturen som duger gott. Vårt eget mottagningssystem har också inflytande, t ex mottagarens eller för-förstärkarens brustal, längd och typ för nerledning, feeder osv. Men vi kan förenkla det hela genom att bestämma ett typiskt genomsnittligt mottagarsystem och ha det som utgångsvärde. Den tyska artikeln nämnd ovan använde nedanstående tabell, som dock kan anses ha något för höga värden.

Men tabellen förenklar ju det hela avsevärt för oss!

Brusvärden för satellitmottagning - medeluppskattningar:

<u>Band</u>	<u>Brustemp</u>	<u>Bruseffekt (dBm)</u>	<u>Signalkrav dBm</u>	<u>μV_{emk}</u>
2 m	1000 K	-134	-120 dBm	0.45 μV
70 cm	500 K	-137	-123 dBm	0.31 μV
13 cm	300 K	-139	-125 dBm	0.25 μV
3 cm	150 K	-142	-128 dBm	0.18 μV
1.25 cm	300 K	-139	-125 dBm	0.25 μV

Bandbredden är satt till 3 kHz och kravet är satt utifrån önskemål om 14 dB signal/brus-förhållande. Om man har provat att mäta känsligheter på mottagare i de frekvensområden som nämns ovan, så känner man igen värden i den storleksordning som anges här. Så tabellen är säkert tillräckligt bra för våra behov.

Nu kan vi äntligen beräkna strålningstätheten och förstärkningsbehov som vi behöver för satellitens olika sändare. Vi utgår således från att varje användare av en sändare på P3D får cirka 0.1 gånger totaleffekten av sändaren till förfogande.

STRÅLNINGSTÄTHET och FÖRSTÄRKNING

<u>BAND</u>	<u>S (dBm/m²)</u>	<u>A_{eff} (m²)</u>	<u>G_{ic} (dB)</u>
2 m	- 115	0.316	0 dB
70 cm	- 109	0.04	0 dB
13 cm	- 111	0.04	14.7 dB
3 cm	- 109	0.013	16 dB
1.25 cm	- 126	1.26	50 dB

Här räknar vi med avståndet $R = 58.000 \text{ km}$. G_{ic} är den förstärkning som Din antenn skall ha efter dessa beräkningar. Man får utgå ifrån att tabellen gäller ideella förhållanden. Mycket negativt kan påverka, t ex en sådan enkel men vanlig sak som att vi ligger litet vid sidan om satellitantennens maximum.(se nedan). Du bör alltså lägga till en del på värdena i tabellen ovan. Ett bra förslag är att addera ca 4 - 6 dB, speciellt för de låga frekvenserna. Men å andra sidan antyder värdena i tabellen ovan, att vid *ideella* förhållande bör det gå bra att lyssna på P3D's låga frekvenser (2 m och 70 cm) med en liten mobil/portabelstation och kanske en gummipinne till antenn!! Och det har man ju också förutsagt i förhandsinformationen. Men det behövs bättre antenner för att klara icke ideella förhållanden, och för att bygga upp en långsiktigt funktionell jordstation för P3D!

SAT-ANTENNER FÖR 2 M-BANDET

För att köra 2 m nerlänk över P3D under större delen av en passage och alltså också vid icke ideella förhållanden, bör man således lägga till 4-6 dB till värdena ovan. Det betyder, att man kan t. ex kan välja en KRYSSYAGI, helst en $2 \times 6-10$ element C-YAGI. Effektivast är att montera de båda YAGI-antennerna vid sidan av varandra 45 grader mot bommen, ca 1/2 till 1 λ avstånd och vinkelrätt mot varandra. De hopkopplas med ett cirkulär-polariserande stackningskablage. Vårgårda Radio säljer dessa antenner och kablage och de har provats med mycket goda resultat. Det är lätt att med dessa antenner få korrekt cirkulär polarisation, rätt anpassning och 10 dBd förstärkning.

SAT-ANTENNER FÖR 70 CM BANDET

När vi kommer till litet högre frekvenser är det mycket känsligare och svårare att få korrekt anpassning och polarisation. BÅST som 70 cm cirkulär-polariserad satellit-antenn är nog en HELIX-antenn med minst 9 varv, helst fler. Den är ganska lätt att själv bygga ihop. Som alternativ kan man ta en liknande antennlösning som för 2 m bandet, alltså en $2 \times 6-13$ EL 70-C med samma monteringsmetod som angavs ovan för 2 m. Vårgårda Radio säljer även dessa antenner, vilka också gett fina resultat! (Beställ Vårgårdas fina antenn-information!)

SAT-ANTENNER FÖR 13 CM BANDET

Minimum 16 varvs helixantenn ca 15 dBic eller en 60 cm parabol 20 dBic. Bygg själv! Se utförliga anvisningar i 'INFO 5-6/1993', där det också finns en bra och enkel parabol. LOOP-YAGI är ett alternativ, byggsatser finns enkla i USA, Down East Microway. De kan dock bedömmas som alltför 'svajiga', vilket ger sämre resultat - vi har ju rätt blåsigt ofta!

SAT-ANTENNER FÖR 3 CM BANDET

En 60 cm parabol är nog enklast, men den har en 3 dB strålningsvinkel som är mycket smal och svårt att ställa in. Man kan chansa på en 40 cm parabol som har en 5 graders vinkel. Detta är svårt nog! Men en parabol på 40 cm och en bra preamp bör man klara sig med, dock utan att signalstyrkorna blir särskilt höga förstås. En större parabol ger starkare signaler - men mera vindfång förstås och mindre strålningsvinkel. Du kan försöka göra Ditt eget val - starkare signaler eller smal och jobbig strålningsvinkel!

SAT-ANTENNER FÖR 1,25 CM BANDET

Se i tabellen ovan! 50 dB - det betyder minst en 1.8 m parabol! Men nu har man meddelat från AMSAT att man avser att köra denna länk endast i optimala lägen vid apogeum och helst med EN användare i taget! Vad man egentligen avser med detta har inte meddelats. Men det gör det hela betydligt enklare. En 90 cm parabol bör klara detta.

AVSLUTNING

Antenner för alla P3D's nerlänkar (och för all del också upplänkarna) måste göras stabila och med bra förstärkning. De får inte vara för långa och 'svajiga'. Risker finns alltså med långa LOOP-YAGI! Sådana kommer att vara mycket svåra att sikta rätt med! Det behöver inte ens blåsa för att antennerna skall svaja! Looberna blir SMAAALA!!

Parabler och HELIX (stabila) är ganska lätta att bygga, se G3RUH's bygge av en MOD-S parabol eller en HELIX, alltså 13 cm bandet, som vi beskrev i INFO nr 5-6 1993. James avdramatiserar dessa byggen - han klarar det bra med en lampskärm!! Så tveka inte inför ett antenn-bygge för de högre frekvenserna. I INFO nr 2 och 3 1995 har vi t. ex. beskrivit en vadersatellitparabol Här finns också allmänna anvisningar för enkla parabolbyggen, med formler och anvisningar för hur parabler för andra frekvenser kan byggas.

Använd bästa möjliga koaxkabel och professionella koaxkontakter, inget 'auktionsgods' eller material från hobbyföretag eller 'jämhandlare' i elektronikbranschen! Då försvinner hela vinsten! Och skarva inte koaxkabeln på nervägen från preampen - varje skarv och koaxkontakt ger betydande förluster som kan bli ödesdigra på höga frekvenser. Koaxen bör för de högre frekvenserna vara AIRCOM Plus eller möjligen AIRCELL 7 på de lägre frekvenserna. SM6JEH Olavi, medlem i AMSAT-SM, kan hjälpa Dig!

En preamp åtminstone på de höga frekvenserna uppe vid antennen är ett måste. Har Du prövat skillnaden se VET Du detta. Bra preampar och fina koaxkablar och kontakter kostar PENGAR. Men att spara här att helt fel. Allt det Du lägger ner på det som kommer att kopplas in på Din koax inne i radiatorummet blir precis så dåligt som den sämsta länken från antennen och nedåt! Det är HELA kedjans totala kvalitet som ger resultatet. Sparar Du på VIKTIGA saker så får Du betala med annat - det är ett välkänt fenomen för oss som har hållit på med högre frekvenser på satelliterna ett tag!

Tänk också på att flera och/eller stora parabler uppe i en mast får ett ordentligt vindfång! Vinterstormarna kan komma att fälla sådana master! Ett alternativ är montering på marken! Satellitantenner behöver inte sitta högt om Du har litet friare ytor runt Ditt QTH. MÅNGA har satellitantennerna på gräsmattan! Ett annat sätt är att välja ETT mikrovågsband eller möjligtvis två, och satsa rejält på detta! Det blir då genast mycket hanterligare, mycket billigare, färre antenner i masten osv. Det är nog inte många som skaffar komplett, proffsig utrustning för ALLT till P3D! Man BEHÖVER ju inte tvunget vara med ÖVERALLT!

I nästa artikel skall vi se närmare på mottagnings-apparaterna, för-förstärkare mm. Det finns mycket intressant att berätta även här. P3D väntar!! STAY TUNED TILL 'INFO'!

Riggar för satellitbruk.

insamlat från InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

Denna info hittade jag på InterNet. Jag tar med den i ursprungligt skick på engelska för att inga missförstånd skall uppstå. Det är ett intressant inlägg om synen på lämplig rigg till satellitbruk. Se det som ett privat inlägg från VE3INE !

From: Rod Adkins <rod@border.com>
To: amsat-bb@amsat.org
Date: Fri, 26 Jan 1996 14:47:13 -0500
Subject: Rigs for Satellite work

Re: which rig to buy for satellite work

I saw a query come up on this, and thought I would summarise all the input that people were kind enough to post for me, when I was trying to decide which rig to buy.

Options (single-rig route):

Icom 820H, 970A, 970H Kenwood 790A Yaesu 736

None of these rigs are "ideal" from the viewpoint of the usual unreasonable ham who wants to use them for voice/packet satellite under manual &/or computer control, weak sigs and repeater operation. All of them had at least some satisfied users. A key issue for many owners was the degree of interaction possible between radio & computer.

My most logical decision was to pick-up a used rig, with the intent to trade up later, on the assumption that Phase 3D will stimulate a new generation of rigs. What I ended up doing was buying an Icom 970A on special, with built-in PSU - the 970A is 25W O/P cf 970H 45W, & about C\$1k cheaper up here in VE-land.

Other features of the 970A are:

- switch change from satellite to "normal" VFO A/B mode
- separate memories for satellite
- push-button access to repeater memory channels
- simultaneous RX on 2 bands
- CW filter installable on main- & sub-bands (extra \$)
- RF O/P power control on front panel
- sidetone & keyer controls on front panel
- mike is extra \$\$ (chintzy)
- matching spkr units vy \$\$ - Kenwood cheaper

Summary of comments on other rigs:

a) Icom 820H (45W)

- mod needed for 9600 full duplex sat. op. (worse than 736)
- need remove bottom to sw 1200/9600, or rewire rear connector
- preamp power switching poorly thought out
- can't install CW filter in sub-band
- large tuning steps; no front panel RF power control

b) Kenwood 790A (45W)

- many complaints about the user-interface
- mod needed for 9600 full duplex sat. op.
- needs mod to stop it going deaf while tuning (bad for dig sats. with auto doppler)

c) Yaesu 736 (25W)

- reverse tuning is great for high orbit birds
- easy to mod for 9600 full duplex sat. op.
- CW filter standard (but check!)
- less affected by intermod than 790A; BUT comments from Tokyo that theRX is disappointing in areas with high 2m usage
- most bands covered (extra modules for 6m, 220, 1.2G)
- single freq. display
- no dual simultaneous RX
- difficult to change from satellite to satellite, or to repeater use
- limited computer interface; can send commands to the radio, but only info coming back is S-Meter, & Busy LED values

Results to date:

Well, I have migrated from RS-12 to RS-10, using home-brew 10m loop & CP turnstile antennas, with temporary Ringo Ranger uplink ant.
Now working on tracking 2m70cm CP ant system.

Many thanks for all those who took the time to post detailed info.

Rod, VE3INE

rod@border.com or ve3ine@amsat.org

AKTUELLA SAT-FREKVENSER

På INTERNET SpaceNet har vi fått följande sammanställning av våra aktiva amatörradio-satelliters frekvenser från AMSAT-UK, avsändare Richard W L Limebear, G3RWL. Kopiera och sätt upp på riggen! Bra att ha lätt tillgängligt!

Satellite	Uplink	Downlink	Beacons	Notes
OSCAR 10	435.025-175	145.83-98	145.81/987	
OSCAR 11 (UoSat 2)		145.825	Experimental beacon	
		435.025	on 2401.5 MHz	
OSCAR 13(mode B)	435.425-575	145.825-975	145.813/985	
(mode S)	435.603-639	2400.711-747	2400.664	
OSCAR 16 (PacSat)	145.90-96	437.051	437.026/051 S-beacon	2401.143
OSCAR 17 (Dove)		145.825	S-beacon	2401.221
OSCAR 18 (WeberSat)		437.102		spare tx on 437.075
OSCAR 19 (LUSat)	145.84-90	437.126	437.126/154	cw on 437.127
OSCAR 20 (Fuji)	145.9-146	435.8-9	435.797/=cw,	.910=packet
OSCAR 22 UoSat 5	145.9/975	435.120	435.120	
OSCAR 23 Kitsat 1	145.85/90	435.175	435.175	
OSCAR 25 Kitsat 2	145.87/98	436.500		spare tx 435.175
OSCAR 26	145.875/90/925/95	435.822		secondary tx 435.867
OSCAR 27 Amrad	145.850	436.797		
RS 10 (mode A)	145.86-90	29.36-40	29.357/403	Robot upp 145.820
(mode K)	21.16-20	29.36-40	29.357/403	Robot upp 21.120
(mode T)	21.16-20	145.86-90	145.857/903	modes KA & KT also
RS 11 (mode A)	145.91-95	29.41-45	29.407/453	Robot uplink 145.830
(mode K)	21.21-25	29.41-45	29.407/453	Robot uplink 21.130
(mode T)	21.21-25	145.91-95	145.907/953	modes KA & KT also
RS 12 (mode A)	145.91-95	29.41-45	29.408/454	Robot uplink 145.831
(mode K)	21.21-25	29.41-45	29.408/454	Robot uplink 21.129
(mode T)	21.21-25	145.91-95	145.912/959	modes KA & KT also
RS 13 (mode A)	145.96-146	29.46-50	29.458/504	Robot uplink 145.840
(mode K)	21.26-30	29.46-50	29.458/504	Robot uplink 21.138
(mode T)	21.26-30	145.96-146	145.862/908	modes KA & KT also
RS 15 (mode A)	145.85-89	29.36-40	29.353/398	

73

Richard W L Limebear G3RWL
g3rwl@amsat.org

Redigerat: SM7ANL Reidar Haddemo
ray.haddemo@reimers.se

SAPPHIRE - ÄNNU EN NY SAT!

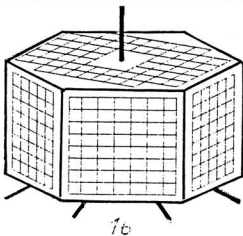
AV SM7ANL REIDAR HADDEMO

Det kommer nya satelliter hela tiden. Det stora intresset beror på en satsning av NASA USA, som lockar studenter vid högskolor och universitet att jobba med satellit och rymd.

Studenter vid Stanford University's *Satellite Systems Development Laboratory (SSDL)* har sedan 1994 jobbat med att som forskningsprojekt bygga en ny amatör- och experiment-satellit. Den kallas *Stanford Audio Phonic Photographic Infrared Experiment* eller *SAPPHIRE*. Namnet säger det mesta om vad satelliten skall användas till. Den innehåller en miniatyriserad infraröd sensorenhet, en digital kamera och en röst-synthesizer. Satelliten väger 20 kg, den är 30 cm hög och 42.5 cm i diameter. Formen är hexagonal. Den innehåller också kraftaggregat, datorer och utrustning för komplett attityd och termisk kontroll. Massor med bra saker för forsknings-studerande att jobba med alltså. Och det är liksom meningen det! Satelliten är klar och färdigtestad vid detta laget, och man väntar nu på en chans att få lift upp i rymden. Eftersom det är en liten mikrosat så lär det kunna gå snart, kanske redan under de närmaste månaderna, och då har vi plötsligt ännu en kul sak i rymden!

IR-sensorerna skall bl.a. användas för att bestämma satellitens läge och plats i banan, och medverka till korrekt attitydjustering. Man kan härigenom också avgöra var och när man skall ta foto med den digitala kameran i svart/vitt. Frekvenserna har inte angivits, men det skall vara en normal MOD-J amatörradio-länk. Upplänk via 2 m på packet och nerlänk på 70 cm via packet och foni på FM. Packetkonceptet är en 1200 bps AFSK AX.25 system, således ett vanligt 'jordiskt' packetsystem. Man har för ekonomins skull använd byggsatser för radiodelarna från Hamtronics, sponsrade prylar får man förmoda. På nerlänken sänds data med digitaliserade fotografier och telemetri från olika sensorer ombord. Både packet och telefoni på nerlänken sänds via 4 antenner som sitter på bottenplattan av satelliten och nerlänken på 70 cm är också 'multi-plexad' för både packetsignaler och FM på syntes-telefoni.

Banan har inte offentliggjorts, naturligtvis därför att man ännu inte vet med vilken raket satelliten skall skjutas upp. Men man vill ha en polär bana med relativt hög inklinations för att kunna ta bra bilder av intressanta delar av jorden. Vi väntar på Dig!



MOD-A = ENKELT OCH ROLIGT!

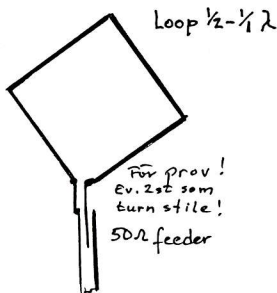
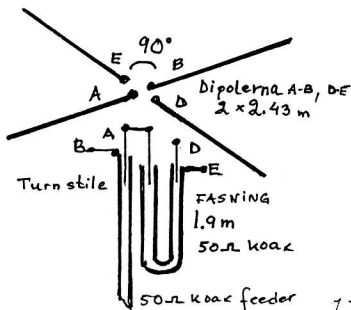
AV SM7ANL REIDAR HADDEMO

Många gånger har vi här i INFO propagerat för att köra via MOD-A. Vi har ju nu både RS-10 och RS-15 som går mycket bra via MOD-A. Framför allt RS-10 går lätt att köra, medan RS-15 har en mycket högre bana och svagare sändare med ibland dålig kraft-tillgång, varför den är besvärligare. Men i gengäld bjuder RS-15 på mycket längre passager och mycket längre förbindelavstånd, så det kan löna sig att prova på där. Vi har ju i både 'INFO 2/95' och 'QTC 10/95' berättat om MOD-A och RS-satelliterna. Men eftersom det är så många som ringt mig och frågat om detta, så vill jag här göra en kort sammanfattning. MOD-A är ju också allra bäst för nybörjare!

MOD-A körs genom att Du sänder på 2 m och lyssnar på 10 m. Se frekvensbanden i annan artikel i detta nummer av 'INFO'. Det räcker med 10 W på 2 m och en vanlig enkel YAGI, 6-10 element. Kör inte med starkare grejor på 2 m, då blir bara signalerna ner på 10 m svagare för ALLA användare av satelliten. Problemen finns nästan alltid på 10 m. Många har sina 10-m antenner för högt, varvid man får fel vertikal ställningsvinkel från antennen, och många strålnings-lober med djupa noll-lägen emellan. Detta är inte bra för satelliternas nerlänkar. Två 10-m dipolantennor monterade vinkelrätt mot varandra på 2.5 - 3.5 m höjd över medelgrundvattennivån är bäst. Alla QTH är inte lika, så Du får prova ut bästa höjden och placeringen just hos Dig. Prova genom att lyssna på RS-15 till starkaste signaler. På InterNet har man nu diskuterat att det kan ofta bli allra bäst att sätta upp en 10 m loop-turnstile. Hur denna skall se ut, och mått mm har jag inte sett något om. Men nu när ljusare och varmare tider stundar, så hoppas jag att några provar detta, och skriver till mig och berättar!!

Många riggar har dålig känslighet på 10 m, framför allt äldre riggar. Här gör en preamp underverk! Själv köpte jag en preamp för 27 MHz och trimmade om. Min RX blev som förbytt - nu var det krut i signalerna på 10 m. En preamp på 10 m gör underverk!

Här nedan några skisser på hur antennerna kan kopplas. LYCKA TILL!



RS-10/11 Operating Band Plan

Insamlat på InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

RS-10 FREQ USB		RS-10 FREQ CW	
NER-LÄNK (AOS)	UPP-LÄNK (AOS)	NER-LÄNK (AOS)	UPP-LÄNK (AOS)
29.380	145.8815	29.362	145.8635
29.381	145.8825	29.363	145.8645
29.382	145.8835	29.364	145.8655
29.383	145.8845	29.365	145.8665
29.384	145.8855	29.366	145.8675
29.385	145.8865	29.367	145.8685
29.386	145.8875	29.368	145.8695
29.387	145.8885	29.369	145.8705
29.388	145.8895	29.370	145.8715
29.389	145.8905	29.371	145.8725
29.390	145.8915	29.372	145.8735
29.391	145.8925	29.373	145.8745
29.392	145.8935	29.374	145.8755
29.393	145.8945 <==	29.375	145.8765
29.394	145.8955	29.376	145.8775
29.395	145.8965	29.377	145.8785
29.396	145.8975	29.378	145.8795
29.397	145.8985	29.379	145.8805
29.398	145.8995	29.380	145.8815

Beacons = 29.403 MHz & 29.357 MHz

Hänsyn får tas till doppler-förskjutningen, tabellen utgår från AOS

RS-15 Operating Band Plan

Insamlat på InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

RS-15 FREQ USB

RS-15 FREQ CW

NER-LÄNK UPP-LÄNK
(AOS)

NER-LÄNK UPP-LÄNK
(AOS)

	29.375	145.876		
	29.376	145.877		
	29.377	145.878		
29.378	145.879		29.354	145.855
29.379	145.880		29.355	145.856
29.380	145.881		29.356	145.857
29.381	145.882		29.357	145.858
29.382	145.883		29.358	145.859
29.383	145.884		29.359	145.860
29.384	145.885 <===		29.360	145.861
29.385	145.886		29.361	145.862
29.386	145.887		29.362	145.863
29.387	145.888		29.363	145.864
29.388	145.889		29.364	145.865
29.389	145.890		29.365	145.866
29.390	145.891		29.366	145.867
29.391	145.892		29.367	145.868
29.392	145.893		29.368	145.869
29.393	145.894		29.369	145.870
29.394	145.895		29.370	145.871
29.395	145.896		29.371	145.872
			29.372	145.873
			29.373	145.874
			29.374	145.875

Beacons = 29.352 MHz & 29.398 MHz

Hänsyn får tas till doppler-förskjutningen. Tabellen utgår från AOS

AO-13'S SISTA DAGAR.

av SM7ANL Reidar Haddemo

AO-13 kommer att störta i början av december 1996. Se mer om detta bl. a. i 'INFO' nr 3/95 sid.17 ff. G3RUH har gjort mycket omfattande studier av detta. Någon gång mellan 3 - 16 december 1996 så närmar sig slutet snabbt. Perigeumhöjden reduceras redan nu med c:a 1 km varje dag. När AO-13 börjar komma in i vår övre atmosfär så förlorar den snabbt energi och banan blir mer och mer cirkulär. Detta påbörjas redan under sista kvartalet av 1996. Mean Motion ökar också snabbt, från de c.a 2.1 varv/dag som råder idag upp till 16 varv per/dag innan slutet. KEPLERDATA från NASA/NORAD blir snart alltmör oanvändbara.

För att råda bot för detta har James G3RUH börjat utföra avancerade beäkningar med hänsyn till många faktorer som kommer att påverka AO-13 under slutfasen. Han får därvid fram nya kepler-element. Många av de faktorer som påverkar är mindre kända, och många skiftar hela tiden. Men James's data tar hänsyn till så många faktorer som möjligt. James kör sedan ut ca 200 element, vilka placeras i en fil på InterNet.

Då inte alla har tillgång till InterNet kommer vi att ta hem dessa filer. De kommer att ligga i vår BBS i Landskrona i bibliotek nr 5, och heter *decaykep.zip*. Vi kommer att förnya denna fil regelbundet med de nyaste data som finns på InterNet. Du kan också lyssna på AO-13's beacon på 145.812 MHz. Klockan 00 min. och 30 min. över hel timme sänds telemetri mm på CW, kl 15 och 45 min över sänds RTTY och resten av tiden utförlig telemetri på 400 bps PSK. Den som inte kan ta emot detta, kan finna aktuella telemetridata på vår BBS i Landskrona, filnamn '*9601.zip*'. Det kommer nya filer varje månad. Siffrorna anger år och månad. Telemetrin kan läsas i klartext med något av programmen för detta, t ex 'P3TLM', 'P3C.EXE', 'WINSAT' etc

Vi har ju startat en tävling där det gäller att gissa när AO-13 verkligen störtar och brinner upp. Vi har också ett pris, det är en effektmeter för 50 ohm, 50 - 500 MHz och dessutom en fin P3D-dekal i färg som kan bli ett trevligt minne. Ta ett vykort eller Ditt QSL, skriv t ex 'AO-13 den 5 dec 1996 kl 01.10 UTC' och Ditt namn och adress samt skicka detta senast den 1 juli 1996 till SM7ANL Reidar Haddemo, Tulpangatan 23, 256 61 HELSINGBORG. Du får gärna skicka flera kort, men det kort som kommer mig tillhanda som Ditt sista kort före den 1 juli 1996, räknas som Ditt förslag.

Som en liten hjälp publicerar vi här i detta nummer av INFO utvalda delar av G3RUH's keplerfil på Internet. Det är banor från 5/12 till fredagen den 13 dec 96 (!!!) Prova dom i Ditt spårningsprogram och gissa när avståndet till jorden blir så litet att AO-13 slutligen störtar! I vår BBS i Landskrona finns 200 andra kepler-element och dessutom aktuella telemetridata som kan vara till stor hjälp!

I keplerdata saknas naturligtvis decay/drag - det är en faktor vi inte vet i förväg! Objektumret i början av raderna är 'fejkat' så att inte Dina vanliga keplerdata störs!

LYCKA TILL - vår lilla tävling är avsedd att vara en kul och spännande 'grej'! ==>

Decay AO-13 keplerelement 5 -13 dec 1996

AO13-6508 (detta nummer är varvnumret)

1 30808U 88051B 96340.08739707 .00000000 00000-0 10000-4 0 01137
2 30808 56.9246 72.3952 5899702 59.7310 196.2168 4.37947330 65088

AO13-6513

1 30813U 88051B 96341.17638497 .00000000 00000-0 10000-4 0 01138
2 30813 56.9204 71.7623 5637723 60.0196 195.9439 4.80632827 65139

AO13-6518

1 30818U 88051B 96342.16750967 .00000000 00000-0 10000-4 0 01130
2 30818 56.9161 71.1083 5366045 60.3199 191.0756 5.26285371 65185

AO13-6523

1 30823U 88051B 96343.07703440 .00000000 00000-0 10000-4 0 01131
2 30823 56.9120 70.4289 5081338 60.6320 193.6232 5.75621718 65230

AO13-6529

1 30829U 88051B 96344.06495009 .00000000 00000-0 10000-4 0 01136
2 30829 56.9053 69.5773 4718122 61.0271 193.5164 6.40676881 65298

AO13-6536

1 30836U 88051B 96345.09156277 .00000000 00000-0 10000-4 0 01139
2 30836 56.8960 68.5249 4260293 61.5188 193.5098 7.25943351 65369

AO13-6544

1 30844U 88051B 96346.11696622 .00000000 00000-0 10000-4 0 01135
2 30844 56.8836 67.2297 3687051 62.1303 190.4192 8.37615428 65444

AO13-6552

1 30852U 88051B 96347.00692353 .00000000 00000-0 10000-4 0 01130
2 30852 56.8692 65.8097 3051530 62.8148 192.3336 9.67635386 65525

AO13-6563

1 30863U 88051B 96348.03347003 .00000000 00000-0 10000-4 0 01135
2 30863 56.8439 63.5850 2010666 63.9271 188.9517 11.93917942 65638

AO13-6564

1 30864U 88051B 96348.11621773 .00000000 00000-0 10000-4 0 01134
2 30864 56.8401 63.3617 1898634 64.0440 188.3244 12.19219753 65641

AO13-6565

1 30865U 88051B 96348.19732183 .00000000 00000-0 10000-4 0 01131
2 30865 56.8361 63.1328 1782510 64.1702 188.0888 12.45675952 65659

AO13-6566

1 30866U 88051B 96348.27675757 .00000000 00000-0 10000-4 0 01134
2 30866 56.8333 62.8987 1660580 64.3030 188.2219 12.73680298 65665

AO13-6567

1 30867U 88051B 96348.35448611 .00000000 00000-0 10000-4 0 01131
2 30867 56.8305 62.6591 1531625 64.4388 188.7013 13.03523680 65671

AO13-6568

1 30868U 88051B 96348.43045659 .00000000 00000-0 10000-4 0 01136
2 30868 56.8276 62.4144 1394211 64.5817 189.4925 13.35619196 65681

RYMD- OCH SATELLIT-NOTISER

Från diverse källor, samlat av SM7ANL Reidar Haddemo

GALILEO LYCKADES

I förra numret av 'INFO' berättade vi om att satelliten GALILEO med sin friflygande prob snart skulle vara framme vid Jupiter, efter 2200 dagar i rymden (mer än 6 år). Och det lyckades. Den 7 december var man framme, som planerat. Man lyckades också få den friflygande proben i rätt bana in mot Jupiter, och den började 'falla' in mot planeten. Den kom med oerhörd kraft, ca 47 km/sek, men med den korrekta vinkeln för att komma helskinnad in i Jupiters atmosfär. I 57 minuter rusade proben genom den heta atmosfären, som man just ville studera, och mot Jupiters 'yta'. Jupiter består av mycket heta gaser av väte och helium. Probens fallskärm vecklades ut som den skulle och genom hela passagen i atmosfären insamlades en stor mängd data. Alla instrument mm fungerade perfekt. Proben sände alla data till Galileo, som befann sig tryggt ovanför och som tog emot och lagrade all information. Efter 57 minuter brann proben upp och den första viktigaste etappen med Galileo var avslutad.

Vi hade läst i tidigare info att Galileo skulle stanna vid Jupiter i 3 månader, men nu sägs det att den skall cirkla runt Jupiter i minst 2 år. Man skall göra många mätningar och försök med bl.a. Jupiters månar. Jupiter har 16 kända månar. 'Europa' är en aning mindre än Jordens måne, medan 'IO', 'Ganymede' och 'Callisto' är större än vår måne. 'Ganymede' är faktiskt större än planeten Mercurius.

Galileo fungerar nu fint, på väg att runda Jupiter. Man tar nu emot alla insamlade data från probens nerfart i Jupiters atmosfär, och alla nya data som Galileo själv samlar in. Trots att man inte fått igång den stora antennen, fungerar det hela fint. Man förväntar sig mycket fina bilder och vetenskapliga resultat av Galileos framgångsrika färd. Man har lyckats att få in Galileo in en bra bana runt Jupiter, något som inte är lätt. Galileo är nu 13 miljoner km från Jupiters yta och 937 miljoner km från Jorden, och den roterar ca 3 varv per minut. Mera fakta och bra information och snart också bilder på INTERNET-adressen: <http://www.jpl.nasa.dov/galileo/>

På InterNet Spacenews stod att man redan nu fått fram ganska oväntade data från probens nedfärd i Jupiters atmosfär. Där var mycket torrare än man väntat, inga ismoln heller. Det var blåsigt, vindar med hastigheten 540 km/t noterades. Mycket svavelväte och metangas fanns, mer än väntat. Några större mängder urladdningar från åskväder observerade man inte, vilket också förvånade. Faktiskt var förhållandena ganska lika de som finns runt en sol, eller blivande sol snarare, något som får vetenskapsmännen att undra om kanske Jupiter är på väg att sakta omvandlas till en sol. Ett annat oväntat fenomen som upptäckts nu är de mycket starka strålningsbälten som omger Jupiter. De liknar våra van Allen bälten, men är kraftigare. Av detta skäl lägger man nu Galileo i en något högre bana ovanför planeten för att skydda den mot strål-skador.

MIR

Den 18 dec 95 startade ett ryskt Progress M-30 'lastskepp' mot MIR, fullastad med 2.5 ton utrustning, bränsle, vatten, syre, mat, julkhälsningar och brev från familjerna mm mm. Dockningen med MIR gick bra och skedde 20 december. Man har också fått nya och bättre amatörradioprylar som nu kopplas in. De 3 ombord, Sergei Avdeyev, Yuri Gidzenko och tysken Thomas Reiter har varit ombord på MIR sedan 3 september 95. Hemfärden framflyttades till februari på grund av ekonomiska svårigheter vid den ryska rymdorganisationen. Hemfärdsraketen kunde inte byggas i snabbare takt. De landade dock välbehållna på Jorden 29/2 96. Man har ju beslutat att använda MIR som grundstomme i den stora jordiska rymdplattformen som många länder samsas om, och som skall byggas nu. På annan plats här i detta 'INFO' finns mera om MIR och om den nya amatörradio-stationen där. Det är ju fantastiskt att vi har fått dessa möjligheter, med tanke på att MIR alltså redan från nästa år 1997 skall byggas om till en stor rymdstation. Radioamatörerna är redan med, och har 'foten innanför dörren'!!!

Den nya personalen på MIR får alltså sällskap med besättningen på den amerikanska rymdfärjan Atlantis STS-76, som den 23 mars skall docka MIR. Ombord finns 6 astronauter och en massa prylar till MIR. En del av dessa skall användas till den kommande nya internationella rymdstationen, som skall ha MIR som grundstomme. Amatörradio från denna STS-76/MIR kombination är planerad. En av Atlantis medlemmar skall stanna kvar på MIR i 5 månader, det är Shannon Lucid. Hon håller på med sitt cert just nu så vi får säkert höra från henne de kommande 5 månaderna! Troliga frekvenser: upplänkar 144.450 och 144.470 MHz . Nerlänk 145.840 MHz ??? QSL: ARRL AED, STS-76 QSL, 225 Main Street, Newington, CT-06111-1494 USA

DOVE

DOVE kraschade i slutet av dec 95, som vanligt ett mjukvaruproblem, troligen beroende på strålskador. Men nu tycktes också en viss kondensator, som man också haft problem med på andra Mikrosat's ha skadats. Man har nu fått igång den igen, även om vissa avbrott kan konstateras då och då. MOD-S tycks för det mesta vara fränkopplat. Jag har lyssnat på DOVE de senaste veckorna och konstaterat, att man ännu inte kunnat starta upp programmen riktigt. DOVE sänder ca var 5:e minut bara, och det är en mycket kort, några sekunders paketsträng. Jag fick ex senast detta: R 21:47 DOVE > MBL CTL > UC, FO: och en rad konstiga tecken.

MIKROSATs

Problem har noterats på flera av de digitala satelliterna under julhelgerna. IO-26 är för det mesta tyst. LO-19 har stängt CW-signalerna. KO-25 har också haft problem och det är osäkert om allt fungerar som det skall just nu. KO-23 har också krångel, som man härleder till den nuvarande banan. Den ger inga eller korta eklipsar, varför den blir för varm, vilket nedsätter funktionsdugligheten för satelliten. Det lär väl bli bättre när eklipserna börjar igen. Men problemen med mikrosats börjar bli litet för många nu!

ARIANE 5

Den 6 januari provkördes motorn till ARIANE 5 i nära 10 minuter. Allt gick bra och planerat tidsschema håller ännu. Den 21 februari inleds ARIANE 5 start-kampanj och Flight 501 skall starta den 7 maj och Flight 502 med P3D kanske i september eller ev. något senare, troligen november/december 96. Så än finns det hopp!! Allt rapporteras väl från ESA med ARIANE 5 konceptet. Annars finns ju ARIANE 4 som reserv!

MERA OM P3D

Det finns mycket om P3D i detta nummer. Här är litet mera.

Från P3D-teamet rapporteras, att man just nu planerar en CD-ROM om P3D. Där skall finnas programvara för olika funktioner och möjligheter med P3D, 'animation' och andra bilder, och mycket annat trevligt. Man efterlyser material och hjälp. Det kan kanske bli en kul CD att stoppa i datorn när den väl kommer ut! (CD:n menar jag!)

Det rapporteras också, att man skak-testat P3D's fastsättningsanordning och kontakt-länk mellan P3D och raketten ARIANE 5. Här skakade man ordentligt - detta MÅSTE hålla! Det gjorde det också. Perfekt! Och därefter testade man att systemet där P3D och denna kontaktlänk skall skiljas från varandra när de väl kommit upp i rymden också fungerade. Även här var allt helt perfekt. Nu hoppas vi bara att det fungerar lika bra i 'skarpt läge' när det verkligen gäller!! Men varför skulle det inte göra det!

Man meddelar också från P3D-kommandot, att allt flera enheter, stationer, antenner mm blir klara och slut-testade, samt levereras till P3D huvudkvarter. Sedan skall allt fogas samman under sommaren och senare skall ALLT proköras med all utrustning. En spännande sommar väntar! Kanske finns det nya intressanta framgångar och nyheter att rapportera vid AMSAT-SM's årsmöte den 20/4 i Umeå!

GEOSTATIONÄR HAM-SATELLIT ?

Ett gammalt ämne, mycket diskuterat, men avskrivet på grund av de enorma kostnaderna. Men nu åter på tapeten. Bl.a. gör universitetet i Cincinnati med NK8W stort väsen av en idé att bygga en geostationär satellit. Idéen går ut på att göra en ultralätt geostationär satellit med en upplänk på 5.7 GHz och nerlänk på 10 GHz, 30 MHz bred. och uteffekt 200 W. En sådan liten och mycket lätt satellit kanske kan få skjuts billigt upp med en av alla dom TV-satelliter som nu ständigt skjuts upp i geostationär bana. Men den kommer bara att täcka Nord-Amerika förstås...

Detta kanske kan lyckas? Men allt är bara på pappers-stadiet ännu. Och med tanke på hur oerhört svårt AMSAT har just nu med att kunna skramla ihop tillräckligt med duktiga tekniker och tillräckligt med pengar för att kunna ro projektet med P3D i hamn, så tvivlar jag på att detta kommer att realiseras ännu på många år. Vad tror DU?

NY FREKVENSKOORDINATOR

AMSAT-organisationerna med Hans van de Groenendaal, ZS5AKV har valt en ny frekvens-koordinator för kommande frekvensval mm för satelliter. Nu har man valt VK5AGR, Graham Ratcliff. Han är nationell koordinator i AMSAT-VK i Australien och deras store man. Han skriver AMSAT-Australia Newsletter varje månad. Han har utfört stora och många saker i Australien och han är dessutom kontrollstation och manager för AO-13 tillsammans med G3RUH James Miller och DB2OS Peter Gülzow. Säkert ett gott val. SM7ANL känner Graham sedan många år och jag har upplevt honom som en mycket duktig och seriös satellit-amatör. GRATIS GRAHAM

AMATÖR-EXPERIMENT PÅ RYMDFÄRAN

STS-72 Endeavor har varit uppe mellan 11 - 20 jan nu. Ingen SAREX amatörradio ombord, och bara inklinationen 28 grader gjorde den tämligen ointressant för oss. Men det fanns ändå några kul saker ombord. Dels gjorde 3 av besättningen ombord flera rymdpromenader på flera timmar. Ett av skälen var att prova redskap, verktyg och kläder mm för rymdvistelse. Detta inför det enormt stora arbete som skall påbörjas hösten 1997 med att bygga ut och bygga om MIR till en jättestor rymdstation. Där är vi svenskar också med på ett hörn, om inte annat så med pengar via ESA. Men det fanns faktiskt amatörradio också på STS-72. Det var Spartan Packet Radio Experiment 'SPRE' som hade prylar med. Det var en apparat som skulle testa satellit-spårning genom att utnyttja amatörradio på packet och GPS-satelliterna. Man kastade ut apparaten från rymdfärjan och plockade in den igen efter ca 3 dagar. På 145.550 MHz hade då under ca 48 timmar experimentet med många markstationer utförts. Det verkar som ett stort antal amatörradiostationer i USA medverkade och de sände signaler som sedan via apparaturen i rymden kunde utnyttja GPS-satelliterna för positionsförsök. Vi har inte hört så mycket om detta - det berör ju inte oss på våra breddgrader. Men intressant är det - och när vi får höra mer, så återkommer vi förstås!

Rymdturen med **STS-75 Columbia** blev till stora delar misslyckat. Den var uppe i 13 dygn och ett av de viktigaste experimenten var att släppa upp en liten satellit i en 20 km lång wire, precis som en drake efter sig. Avsikten var att dra denna lilla satellit genom områden med starka magnetflöden i rymden. Man skulle då se om man kunde skapa elektrisk energi på detta sätt - nog så betydelsefullt för bl.a. det kommande stora internationella rymdskeppet.

Tyvärr misslyckades detta försök helt. Wiren gick av när den var nästan helt utrullad och satelliten drev bort i rymden med ganska hög fart, omöjlig för besättningen på Columbia att få tag i.

Där rök italienarnas pengar, ca 3 miljarder SKR! Det var ingen amatörradio SAREX på denna rymdturn och inklinationen var också 28.5 grader, ohörbart för oss. Och in i det sista krånglade denna rymdfärd. Landningen fördröjdes 2 dagar, dels av dåligt väder, dels ville man ta chansen att göra fler tekniska försök när man nu hade tid över.

NERA MIR

Thomas Reiter, tyske radioamatören på MIR, rapporterar genom ANS 25/1 att amatörradiostationen på MIR har fått problem med nätaggregatet och den digitala talenheten. Säkringarna smäller och det finns nu bara 2 säkringar kvar på MIR som passar prylarna. Så det kommer att bli sparsamt amatörradiosnack från MIR ett tag! Men efterhand får man upp de nya prylarna för den STORA amatörradiostationen som skall finnas på MIR och som vi berättar om här i detta nummer av 'INFO' på annan plats. Det skall bli något att pröva på! Enormt starka signaler från MIR förväntas, men jag är rädd för att slagsmålen på frekvenserna kommer att bli våldsamma. Vi har dålig erfarenhet från AO-21 och AO-27 - trafikdisciplinen hos många radioamatörer är ganska dålig, tyvärr. Vi hoppas att vi inte får höra några svenska signaler i detta negativa sammanhang! DU vet ju hur radiokanalerna och trafiken skall skötas!

NYA QSL-ADRESSER FÖR MIR

QSO med Europa utom med Ryssland: QSL med ryssar på MIR och i Ryssland:

Thomas Kieselbach, DL2MDE
DLR Amateurfunkstation Oberpfaffenhofen
P.O.Box 1116
82230 Wes, Germany

Sergei Samburov
Space QSL, Prospect Kosmonatov
d 36, kw 96. Kaliningrad City
Moscow 141070 Russia

Du som kör MIR, skriv till redaktören och berätta! TIPS och råd behöver vi alla!

P3D's INKÖRNINGS-PERIOD

Rykten har cirkulerat att P3D skulle ha en inkörningsperiod på flera år efter uppskjutningen. Detta är fel! Man har blandat ihop detta med den tid det beräknas ta för P3D att långsamt driva in i rätta och slutgiltiga banan med inklinationen, från 60 grader till 63.4 grader. (se 'INFO' nr 3/95 sid 15-16) Detta tar ca 1år. Men under denna tiden skall P3D köras som vanligt. Efter uppskjutning planerar man att behöva ca 3 månader för uppstart och intrimning av alla system ombord. Inte mera! Detta meddelar Peter Gülzow, DB2OS, medlem i P3D innersta beslutsgrupp.

EN NY RS-SATELLIT ?

Stadiga och allt fler rykten cirkulerar om att ryssarna har en ny RS-satellit klar för uppskjutning. Men som vanligt inga officiella besked. Men flera pålitliga ryska radioamatörer har dock meddelat detta. Så det är nog troligt att en ny RS-sat är på gång!

Undras vad det kan vara för intressanta prylar ombord på den?

NY VÄDERSAT-HANDBOK

En ny upplaga av väder-satellit-handboken har kommit ut. Jag har inte sett den, men väl läst ett referat av boken i danskarnas 'AMSAT-OZ Journal'. Där skriver OZ1HEJ en recension som är mycket kritisk till denna nya bok. Den saknar en lång rad viktiga saker och innehållet är mycket egendomligt behandlat. Jag citerar några avsnitt av recensionen: "Mottagare och konvertrar: Där finns info om bandbredd och förluster i mottagare, men - fantastiskt nog - inga schema till en VHF-mottagare. Det finns ett par bilder, varvid gällande den ena meddelas att den inte finns mera! Det är det samma med UHF till VHF-konverter. Det finns bilder på en, liksom på en antennförstärkare, men om man nöjer sig med att titta på bilder av några plåtaskar kan man i alla fall säga att kvaliteten på foton är bra i detta avsnitt!... För att göra det hela kort - det är slöseri med pengar att köpa denna bok. Tänk att kalla den för handbok, när en stor del av boken närmast är en bruksanvisning till deras modem och program!" Slut citat.

Detta kanske är en bok som vi kan avvara? (SM7ANL's anmärkning)

WO-18 WEBERSAT

WO-18 har nu ett intressant projekt. Den sänder telemetri, foton, veckovis helvarvs-data (Whole Orbit Data = WOD) och ljus-spektra av solen eller jorden. på måndagar. Satellitens digipeaterfunktion fortsätter att använda en upplänk på 145.900 MHz. Anslut ett terminalprogram till Ditt TNC/PSK modem och försök connecta Dig till Dig själv genom att skriva: *cmd: c egetcall via weber-1*. Lyckas Du, så försök köra ett par CQ och kolla vem som lyssnar! WO-18 har en fullt hörbar svag ton på 1200 Hz på nerlänken. Detta kan vålla problem med vissa modem. Försök justera Din mottagares MF-shift så att störsignalen försvagas så mycket som möjligt. WO-18 tycks gå bättre nattetid. Prova det!

LU-19 LUSAT

Det finns en felaktig 'directory header' på LU-19's BBS. Den hör till filen 48CD, daterad 24-Dec-95. Detta kan förorsaka problem med vissa kommunikationsprogram som t ex PB, WISP och SatLink. Försök 'deleta' PFHDIR.hol-filen och begär ett nytt LUSAT directory. Begär inte ett directory från LU-19 från 1995, då blir det problem!

UR PROGRAMMET I UMEÅ ÅRSMÖTE

Samma dag som vi hade stoppdatum för INFO 1/96 kom ett brev från Radioklubben FURA som arrangerar årsmötena i Umeå den 20-21 april. Vi saxar några godbitar ur det mycket digra programmet här! Det finns mycket mer, men vi tar det vi får plats med!

Lördag den 20 april:

09 - 17, Utställningar och loppmarknad i LOKE-gallerian

11 - 12 AMSAT-SM - P3D och andra aktuella satellitfrågor, lokal BALDER
13 - 15 AMSAT-SM - ÅRSMÖTE, lokal ASK
15 - 16 AMSAT-SM - Moderna spårningsprogram för satelliter, lokal ASK

SÖNDAG den 21 april

09 - 15 Utställningar och loppmarknad, lokal LOKE-Gallerian
09 - 10 Insläpp och medlemskontroll till SSA's årsmöte, lokal BIO MARX
10 - ?? SSA's årsmöte
11.00 Sight-seeing i Umeå. Västerbottens museum, Bildmuseet mm

SOM SAGT - det finns mycket mera, t ex följande: YAGI-analyser - ett program för optimering av antenner, Radiopejlsystem och elektroniskt styrbara antenner, Från olika DX-expeditioner, Contest, vad behövs och hur gör man, Det senaste om auroraforskningen, Interaktiv TV, SSTV, Packer-radio in Germany; Clustertrafik, SARTG programbank, InterNet och amatörradio, SCAG telegrafi mm mm

Som ni ser så finns det mycket kul i UMEÅ den 20 - 21 april. VÄLKOMNA !!

ANGREPP PÅ SATELLITBANDET PÅ 70 CM!!

Insändare av SM7ANL, Reidar Haddemo

I QTC nr 3/96 sidan 24 kan man läsa följande: (citat)

" Vi sänder in en motion till IARU-mötet i höst från SSA, om ett segment i 437 - 438 MHz bandet som kan användas till länkar. " (slut citat)

Som alla vet, så är området 435 - 438 MHz reserverat för satellit-service i IARUs bandplan. Och nu vill våra egna vänner ta en bit av dessa frekvenser! Detta tycker många av oss är okamratligt och onödigt! Man har flera segment redan i IARU's bandplan, avsedda för digital kommunikation i området 432 - 435 MHz. Använd dessa eller andra lediga områden i området 432 - 435 MHz., grabbar!

Även i vårt grannland Danmark har man förgrymmats av dessa angrepp på satellit-frekvenserna. Där har man skrivit en officiell skrivelse till EDR och protesterat. Vi hoppas, att MÅNGA i Sverige också protesterar!. Framför allt vill vi ha en skrivelse från AMSAT-SM! Förhoppningsvis tas denna fråga upp på årsmötet. Och dessutom kommer detta att anmälas till AMSAT's frekvenskoordinator, VK5AGR.

Nu när vi snabbt får en lång rad nya satelliter och när dessa satelliter och den kommande rymdplattformen och MIR samt rymdfärjorna flyttar sina frekvenser till 70 cm bandet, kan man inte komma och ta bort frekvensområden från redan beslutade bandplaner på 70 cm! Låt inte en massa packet-länkar breda ut sig på satellit-banden!

73 de Reidar Haddemo, SM7ANL

Rymd och sat notiser del 2

Samlade ur AMSAT NEWS SERVICE InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

RS-12 kör MOD-KT!

Plötsligt har RS-12 börjat köra MOD-KT! Jag råkade höra det redan den 8/2 96 och det har omtalats på InterNet nu. MOD-KT innebär att RS-12 har upplänken på 15 m bandet 21.210 - 21.250 MHz och nerlänk BÅDE på 2 m 145.910 - 145.950 MHz och på 10 m 29.410 - 29.450 MHz. Beacons: 29.412, 145.912, 29.450 och 145.950 MHz.. Mycket starka signaler på 2 m och en väldig massa stationer QRV dagligen. Det var en ren fröjd att höra så många och starka signaler på 2 m igen!! Hur länge MOD-KT skall vara inkopplat - och varför - finns som vanligt inga besked om. Så är det ju med ryssarna. Men det kommer nog! Missa bara inte chansen att pröva, det är lätt att köra detta mod på CW och SSB. - och roligt. Kom igen! Vi hörs kanske?

AO-10 var tyst i januari-februari - men kommer igen NU!

Det blev inte det fina resultat med AO-10 i jan. och febr. som många väntat. Det visade sig att attityden för AO-10, som man ju måste gissa sig till då dator mm har lagt av, var sådan att solcellerna hade för dålig solvinkel. Eftersom även batterierna i AO-10 lagt av, kunde inte MOD-B-transpondern få tillräcklig ström och AO-10 har mest varit tyst - med några få undantag. Men i månadsskiftet febr - mars började AO-10 visa livstecken på nytt, och nu hör man den hyggligt igen, bättre för varje dag. Mönstret från förra året upprepades alltså! KÖR AO-10 - oftast bättre än AO-13 nu!

STS-76 som planerat!

STS-76 som ju kommer att höras på våra breddgrader då den skall få inklinationen 51.6 grader och SAREX amatörradio ombord följer planerat schema. Uppskjutning beräknad den 21 mars 1996 08.34 UTC och landning den 30 mars 1707 UTC och detta har konfirmerats igen på InterNet. Flera radioamatörer finns ju ombord. Dockningen med MIR och utbyte av personal och utrustning skall ske. Det finns chanser för oss här att köra både rymdfärjan och MIR om Du har TUR! Frekvenserna, QSL-adresser mm har vi publicerat på annan plats i INFO. Internet-adress: <http://shuttle.nasa.gov>. Info, kepler mm kommer i våra BBS och radionät! Enheter för den stora nya internationella rymdstationen börjar nu föras till MIR!

RS-15 10 m antenner igen

På InterNet fortsätter diskussionerna om bra antenner för de svaga signalerna från RS-15 på 10 m bandet. Nu senast har följande kunnat läsas: (mer på nästa sida!)

Turnstile-antenn är i regel bättre än loop-ant runt 10-15 graders elevation för RS-15, men sämre än loopen, ca 1/2-1 S-enhet, för högre elevation. En lösning kan vara TVÅ loop-antennar kopplade för cirkulär polarisation. Detta kan enklast uppnås med att koppla en vertikal polariserad loop med 90 graders fas-differens mot den första loopen. Andra har kommit med andra förslag. Vi avvaktar idéer och resultat. Kanske från DIG också. Har DU provat RS-15? Låt oss veta Dina erfarenheter!

NERA om 10 m antenner för LEO-satelliter.

Nedanstående sägs vara teoretiska beräkningar för en antennhöjd på *ca* $\frac{1}{2} \lambda$ höjd:

TURNSTILE producerar en rundstrålande horisontalpolariserad utstrålning med max. gain på +5 dB vid elevationsvinkel 24 grader. Den s.k. 3 dB-punkten är 12 och 24 grader. Den producerar också en cirkulärpolariserad lob över 70 graders elevation med max gain 0 dB.

'EGGBEATER' (en mycket populär antenn i USA nu, är egentligen en slags 'loop' turnstile) producerar rundstrålande, horisontalpolariserad utstrålning med max gain +5.3 dB vid 19 graders vinkel, 3 dB punkter vid 9 och 29 grader. Även denna antenn producerar cirkulärpolariserad lob över 55 grader med max gain på +3.3 dB.

HORISONTAL HELVÅGS-LOOP producerar horisontalpolariserad, bi-directional strålning med max gain längs axeln för matningspunkten (som en dipol) på +6.4 dB med vinkel 25 grader och 3 dB-punkter vid 12 och 39 graders elevation..

$\frac{5}{8} \lambda$ VERTIKAL (på ca 4.5 m höjd) producerar vertikalpolariserad rundstrålande utstrålning med max gain +2.5 dB vid 11 graders elevation och 3 dB punkter vid 4 och 23 grader. Liksom för alla antenner ovan förutsätts höjden över GOD grundvattennivå!

Diskussion med anledning av ovanstående.

De flesta LEO-satelliterna (polära satelliter i låga banor) har sina väsentligaste tillgänglighetsbanor vid en elevation på **30 grader eller lägre**. INGEN av ovanstående vanliga antenner producerar cirkulär polarisation under 30 grader så vi behöver inte bekymra oss om RHPC eller LHPC (Right resp. Left Hand Polarisation Cirkular). Dessutom är ju alla nuvarande 10-m nerlänkar från våra satelliter *linjärt* polariserade. Alla ovanstående redovisade antenner har både goda och dåliga sidor. T. ex loop-antenner är ganska motståndskraftiga mot störningar och noise producerat av människor i vår omgivning. Du kanske inte vill ha rundstrålande antenner då Du ev. önskar riktantenner. Du kanske inte har plats, eller annat skäl *mot* vissa antenntyper osv. Men det är möjligt att konstruera en rundstrålande, låg-vinklig cirkulärpolariserad antenn för 10 m - MEN t.o.m bara med 0 dB förstärkning blir en sådan antenn STOR! Visst kan Du göra en mindre sådan antenn med t. ex. 0.1λ horisontell loop med en extra vertikal i mitten, men en sådan antenn har en negativ förstärkning, och antennen är inte skalbar - passar BARA för en frekvens. Så detta är inte heller bra!

BÄST med hänsyn till flest faktorer tycks en EGGBEATER vara, den ger en all-round funktion, bra för många aspekter. En vanlig 10 m vertikal på utprovad höjd är det näst bästa alternativet. Kanske kan bättre resultat uppnås med *lägre* antennhöjder?

Men det finns kanske massor av andra idéer och förslag? Fritt fram att pröva! Här har Du något att börja experimentera med! Det är många som gör det idag. GLÖM BARA INTE att höra av Dig till 'INFO' med Dina erfarenheter och resultat!

Vi väntar på DINA info! Varma och ljusa dagar är på väg - ANTENN-TIDEN !

SAFEX II BLIR RYMD-SATELLIT!

Källa CQ DL och The AMSAT Journal, SM7ANL Reidar Haddemo

MIR har haft amatörradio ombord i flera år. Men intresset från besättningen att köra amatörradio har varit litet, och de har varken kunnat eller haft tid. Men NU skall en stor amatörradio-anläggning byggas och monteras i MIR. Så det blir amatörradions verkliga steg ut i det nya rymdskeppet!

I februari 1994 gjordes ett avtal mellan NPO Energia, de ryska radioamatörerna, och DARC, de tyska, samt DLR, en tysk amatörradiogrupp vid tyska rymdforskningsorganisationen om att installera en ordentlig ny amatörradio-anläggning ombord på MIR. Stationen skall monteras in i enheten PRIRODA på MIR. Tyskarna och ryssarna betalar utrustning och installation på MIR och den operativa delen. Avsikten är att installation skall ske under våren 1996. Det har redan påbörjats och fler enheter kommer under året. Projektet heter SAFEX II.

Anläggningen består av två huvuddelar, och planer för framtiden enligt följande:

- radioutrustning för 430 MHz-bandet med 2,2 MHz duplex offset:
- radioutrustning för en MOD- L/S transponder 1265/2410 MHz
- i framtiden flyttas ev. MIR's 2 m radio till att bli SAFEX II-crossband
- ATV och packet BBS planeras också för framtiden

430 MHz utrustningen är *en* amatörradiokanal, medan transpondern för MOD L/S är mer tänkt för kommande experiment. Erfarenheterna från de senare åren är att besättningen ombord saknar tillräcklig tid att köra amatörradio. Därför är ett av huvudmålen med anläggningen att göra den automatiserad, så att besättningen inte behöver ägna tid åt detta, om de inte har möjlighet eller lust. SAFEX II består av ett sammanbyggt radioskåp som väger ca 30 kg samt 3 antenner utanpå MIR. Anläggningen får kontinuerligt utnyttja 50 W 24 timmar/dygn, och temporärt 300 W max. 2 timmar per dag från MIR's kraftkällor. Stationen skall heta RR0DL.

RADIOTEKNIKEN FÖR SAFEX II

På 430 MHz-bandet skall man ha en station för duplex kommunikation med 2.2 MHz offset. Det blir ungefär som en 70 cm FM-repeater. Den skall ha duplex-filter och också omkoppling för att köra 2 m / 70 cm crossband. Vidare planeras packet-radio TNC för duplex-digipeater. Man skall också ha en digital röst-recorder plus identifikation, Man använder i första hand en ICOM 4020-rigg. Följande gäller f.n.:

MOD-1 Relä Operation

Nerlänk 437.950 MHz, upplänk 435.750 MHz (2.2 MHz offset) repeaterfunktion. 437.925 MHz direkt. QSO med besättningen. CTCSS toner för omkopplingar

Som Du förstår kommer det att bli TRÅÅÅNGT på dessa kanaler med många som ropar samtidigt. Om trafikdisciplinen blir dålig, kommer det inte att fungera, och då kan hela funktionen stängas av. Erfarenheterna från AO-21 och AO-27 är inte goda!

MOD-2 Data sändning via PACKET.

437.925 MHz Bildsändning, annan data, experiment mm.

Nerlänk 437.975 MHz och upplänk på 435.775 MHz.

Denna nya packet-funktion på MIR kommer att använda 9600 bps och 'echo' på alla paket. Större hastighet och färre chanser för paket-kollisioner påräknas med detta. Det finns också en PC lap-top ombord för att kunna köra mailbox operation. Ev. kommer senare att tillföras en kontinuerlig BBS Mailbox-funktion.

MOD-3 QSO med besättningen på MIR

Nerlänk: 437.925 MHz, upplänk: 435.725 MHz, 2.2 MHz offset QSO. CTCSS-toner kan användas. Besättningen har nu tre andra olika vägar att köra QSO:

1. Vid särskilda tillfällen kan man koppla in DTMF-toner med vars hjälp besättningen kan köra utvalda stationer på jorden, t ex familj, vänner, eller vid ev. nödtrafik el. likn.
2. Besättningen kan sända ut med valda intervall ett inspelat budskap ifrån sin bana i rymden, normalt på 2 min. med 2 min tystnad. Detta kommer mest att ske på 2 m.
3. BILD-sändning av FAX-typ med en special-version av JVFAX (kommer senare) Bilderna kan sändas via 9600 bps TNC på 3 minuter.

KRAV PÅ JORDSTATIONEN

För 430 MHz-bandet behövs en normal FM-transceiver för detta band. En vanlig rundstrålande antenn skall räcka, men man klarar alla förväntade QRM bättre med en riktantenn. Autostyrning av frekvenserna och antenner kommer att underlätta mycket då det blir korta snabba pass och korta överflygningar av MIR då den är i så låg bana. Ett styrningsprogram som klarar detta är t.ex. NOVA. Möjligheter för CTCSS och en scanner eller duo-frekvens-station underlättar. Dopplerskiftet kan bli upp till 15 kHz och det skall hela tiden justeras av jordstationen. Det klarar också NOVA! Om man skall lyckas i längden att köra MIR, behövs automation av antennvridning och RX/TX Detta klarar alltså programmet NOVA! Kontakta SM7ANL för info mm om NOVA För L/S-bandet finns en transponder med 10 MHz bandbredd på MIR, 1265 MHz mottagare och en 2410 MHz sändare. Sändare och mottagare för att köra dessa frekvenser med i stort samma krav som enligt ovan kommer att behövas. Andra enheter som ATV mm kan komma att kopplas till denna experiment-station. En jordstation kan behöva olika utrustning för detta som kommer att anges senare.

SAFEX II är radioamatörernas steg in i det stora internationella rymdskeppet!

KOMMADOSTATIONER

Förutom besättningen på MIR kommer R3K radiostation i Moskva och DF0VR i Oberpfaffenhofen att fungera som kommandostationer. Projektledare är DL2MDE.

DITT CALL/NAMN OMBORD PÅ P3D !

UPPROP I HELA VÄRLDEN FRÅN AMSAT-UK

AMSAT-UK genom deras sekreterare/kassör har sänt nedanstående upprop till AMSAT-organisationer världen över. NU gäller det DIG också! STÅLL UPP!

- 1) Detta erbjudande är öppet för var och en som sänder in minst £ 150 (\$ 284 eller samma värde i annan valuta) till AMSAT-UK, märkt "Callsign on P3D Fund"
- 2) Amatör/Satellitradio-klubbar skall sända in minst £ 250 eller motsvarande belopp
- 3) Företag och organisationer skall sända in minst £ 5000 eller motsvarande belopp.
- 4) När beloppet är sekreteraren i AMSAT-UK tillhanda, får avsändaren ett kvitto och ett TACK-CERTIFIKAT. Med avsändare menas den som skänkt belopp enligt ovan
- 5) Avsändaren får också en **GRAVERAD PERSONLIG TROFÉ** plus ett signerat foto av P3D's 'Callsign to fly'-plakett som skall sättas fast på P3D innan uppskjutning och där DU som avsändare av gåvan har DITT namn ingraverat!
- 6) Avsändare som INTE är medlemmar av AMSAT-UK får också AMSAT-UK's välkända medlemstidning "OSCAR NEWS" för resten av 1996 samt "P3D Technical Information Handbook" Medlemmar av AMSAT-UK har redan fått detta.
- 7) Frågor mm angående detta erbjudande skall sändas till AMSAT-UK's sekreterare.

BETALNING av ovan nämnda belopp skall utgöras av Bank Transfer Charges Cheque eller överföring via VISA eller MASTERCARD per telefon , FAX, E-mail eller post till adressen nedan. Beloppet skall innefatta ev. överförings-, och växlingskostnad (betalkort mm = + 4 % tillägg) så lägg till detta, tack.

Ron Broadbent, G3AAJ
AMSAT-UK Honorary Secretary/Treasurer
94 Herongate Road, Wanstead Park
LONDON, E12 5EQ, ENGLAND

Telefon 009 44 (0)181.989-6741 (kontorstid)
FAX 009 44 (0)181 989 3430 (dygnet runt)
E-mail: r.broadbent@ee.surrey.ac.uk

På förhand ett hjärtligt TACK! STÖD DIN EGEN HOBBY - P3D!!

Översatt och något förkortat av SM7ANL Reidar Haddemo

VÄDERSATELLIT STATUS

KÄLLA: RIG JOURNAL, SM7ANL REIDAR HADDEMO

NOAA 9, NOAA 10 OCH NOAA 11 fungerar bara delvis. Endast **NOAA 10** kan producera bilder, dock är APT-sändaren avstängd, bilderna i synligt ljus är bra och IR-bilderna har visat tendens till att bli bättre efter det att sensorerna skadades i fjol.

NOAA 12 är den fungerande 'morgonsatelliten' i södergående bana. Alla väsentliga system fungerar. Frekvens 137.50 MHz, omloppstid 101.28 minuter.

NOAA 13 är fortfarande sönder, efter kortslutning endast två veckor efter start. Död?

NOAA 14 är den fungerande nordgående 'eftermiddagssatelliten'. I oktober gick kommandomodulen för huvudprocessorns reserv sönder. Blir det fel på processorn, så slutar satelliten att fungera. Frekvens 137.62 MHz, omloppstid 102.07 min.

NOAA K (NOAA 15 när den kommer i bana) skall skjutas upp sent detta år 1996.

NOAA N är planerad för år 2000. Den blir första NOAA med den nya APT-frekvensen 137.10 MHz och 137.9125 MHz. Dessa frekvenser har primär status för meteorologiskt bruk, och Mobile Satellite Service (MSS) har sekundär status. De nuvarande satelliternas frekvenser 137.50 och 137.62 MHz har co-operativ status.

METEOR 2-21 har kopplats på igen den 1/2 96, men går nu över i 'grynings-banan'. Frekvensen är 137.85 MHz. Brukar ersättas av Meteor 3-5, samma frekvens

METEOR 3-5 är f.n. fränkopplad, men kommer när som helst nu tillbaka som norr-gående 'eftermiddagssatellit'. Frekvens 137.85 MHz.

OKEAN 4 fortsätter att sända alla inbyggda bildfunktioner och har tillsammans med SICH-1 sänt intressanta bilder i vinter. Frekvens 137.40 Mhz, omloppstid 97.75 min.

SICH 1 dumpar ibland fina bilder som vi här i Norden kan fånga upp. Frekvens 137.40 MHz, omloppstid 97.78 min Bl.a. har fina bilder på Alaska dumpats. Varför detta intresse för Alaska i Ryssland, kan man undra? Kommerciella blickar, kanske? OKEAN 4 och SICH 1 är 'syster-satelliter', OKEAN är rysk, SICH är från Ukraina.

METEOSAT 5 är 'vakthavande' *geostationära* satellit för oss, belägen på 0 grader longitud. Sänder fina bilder. METEOSAT 6 är i reserv strax intill, medan METEOSAT 3 och 4 knuffades ut från den geostationära banan i november 95. Tack och ADJÖ!

INTERNET-adress för vädersat-info/RIG-WWW :
http://www.bbc.co.uk/john_wxpics/rig/index.html

AO-10 och AO-13 STATUS

av SM7ANL Reidar Haddemo

AO-10

AO-10 har hörts dåligt under jan - febr.. Orsaken är att AO-10 just då genomgick en serie eklipser. Då kan inte solcellerna driva transpondern ombord, och eftersom batterierna sedan länge är helt slut, fungerar AO-10 som bekant endast när solcellerna får tillräckligt solljus. I början av mars återkom AO-10 på nytt med bra funktion.

AO-13

AO-13's perigeum är i mitten av mars 1996 nere på 359 km och apogeum på 38444 km. Även AO-13 är i eklips ofta vid perigeum. Detta beror på att perigeum inträffar på så kort avstånd från jordytan och att solen nu står så lågt över horisonten. Det blir bättre! Några veckor efter 1 april kommer nog AO-13 att vara mycket bättre. Den nya attityden och nya mod-schemat som börjar 1 april kommer nog att bli det sista som fungerar bra med AO-13. Den 10 juni måste man gå över till attityd 220/0 igen och då börjar en 3 månaders 'sista suck' från AO-13. I september väntas perigeum-höjden vara runt 170 km, och då börjar de stora krafterna som får AO-13 att störta att på allvar göra sig gällande. Det kan dock komma att bli en intressant tid. Inför våra ögon kan vi få bevitna hur en satellit går mot slutet. Den som kan ta emot telemetridata kan följa det ännu bättre. Se också de decay keplerdata som finns på annan plats i detta 'INFO'. GLÖM INTE heller vår AO-13 gissningstävling! Fint pris väntar!

AO-13 attityd och mod-schema fram till 1 april 1996

MOD-B MA 000 - MA 140	MOD-B transponder är TILL
MOD-BS MA 140 - MA 240	MOD-B och MOD-S transpondrar är TILL
MOD-B MA 240 - MA 256	MOD-B transponder är TILL
OMNIS MA 250 - MA 100	Rundstrålande antenner är inkopplade
ATTITYDLÄGE:	Alon/Alat = 220/0 grader
Beacon E MA 000 - MA 040	Beacon E 145.985 TILL, beacon A 145.812 FRÅN

AO-13 attityd och mod-schema 2 april - 10 juni 1996

MOD-B MA 000 - MA 070	MOD-B transponder är TILL
MOD-BS MA 070 - MA 110	MOD-B och MOD-S transpondrar är TILL
MOD-S MA 110 - MA 112	Endast MOD-S beacon är TILL
MOD-S MA 112 - MA 135	MOD-S transponder är TILL
MOD-S MA 135 - MA 140	Endast MOD-S beacon är TILL
MOD-BS MA 140 - MA 180	MOD-B och MOD-S transpondrar är TILL
MOD-B MA 180 - MA 256	MOD-B transponder är TILL
OMNIS MA 230 - MA 025	Rundstrålande antenner är inkopplade
ATTITYDLÄGE:	Alon/Alat = 182/0 grader

Den 1 juni 1996 börjar flyttning av attityden till Alon/Alat = 220/0 grader. Från nu och till dec. 1996 sker en kraftig försämring av AO-13's bana. Störtning ca 3-16 dec 96.

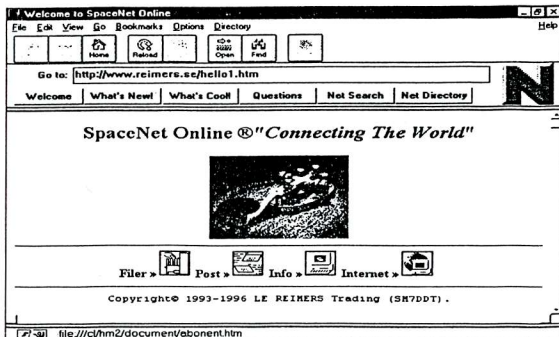
INTERNET NU PÅ AMSAT-SM BBS!

SM7DDT, LARS REIMERS

Som bekant har AMSAT-SM's medlemmar fri tillgång till BBS'n i Landskrona som heter 'SpaceNet Online'. Här finner Du alla viktiga meddelande, program, aktuella keplerdata mm mm från satellitvärlden och radiområdet och också mycket annat. Helt gratis och dygnet runt - dagsfärsk värdefull information! Nu kompletteras denna BBS till att bli en 100 % komplett 3-nivå on-line InterNet BBS, och kommer att använda en riktig Client/Server teknologi - det bästa på marknaden! Via E-post, konferenser, nyhets-grupper, diskussionsgrupper och stora programbibliotek når Du som abonnent sekundschnabbt ut på InterNet i hela världen till ca 9000 stora data-centraler och mer än 70 miljoner medlemmar i InterNet! Enkelt och billigt - 'on line' dygnet runt!

Nivå 1 med E-post och egen E-mail-adress samt nivå 2 med nyhetsgrupper och konferenser är helt klart. Och under våren färdigställs BBS'n helt också med nivå 3, som är en fullständig InterNet anslutning. Hela världen öppnas då för Dig! Satellit- och radionyheter och många tusen andra ämnesområden ligger för Dina fingertoppar och inför Dina ögon! Nästan ALLT finns på InterNet! Det är ingen överdrift! Prova!

Med Din dator, modem och abonnent-anslutning till vår BBS får Du E-post och egen E-mail-adress, tillgång till Telenet, FTP med program-varor, och World Wide Web - sidorna i hela världen. Du får gratis vårt program NAVIGATOR - ett helt komplett fint verktyg som körs under Windows 3.1 eller 95 eller NT och alla OS/2 versioner. Under juni öppnas nivå 3 och InterNet-uppkopplingen blir helt klar! Häng med! Kontakta SM7DDT Lars Reimers för alla upplysningar, priser mm. Ring 0418 - 191 60, eller via BBS 0418 - 139 26, eller Fax 0418 - 141 74, Box 213, 261 23 LANDSKRONA.



KEPLERDATA 10 MARS 96

Keplerdatas rubriker överst för rad 1, nederst för rad 2

Samlade och redigerade från InterNet av SM7ANL Reidar Haddemo

	Epok	Drag	El #
AO-10			
1 14129U 83058B	96065.50375221	-.00000167 00000-0	10000-3 0 04053
2 14129 026.3511	220.9315 5983467	356.3180 000.5177	02.05877093 95709
UO-11			
1 14781U 84021B	96065.97041600	.00000159 00000-0	34662-4 0 08808
2 14781 097.7927	061.3254 0013124	062.6576 297.5971	14.69432160642499
RS-10/11			
1 18129U 87054A	96066.46933308	.00000026 00000-0	12324-4 0 1815
2 18129 82.9225	224.4419 0013245	79.4597 280.8041	13.72362882436089
AO-13			
1 19216U 88051B	96067.17106549	-.00000332 00000-0	27291-3 0 1638
2 19216 57.3224	130.8419 7386364	33.4500 356.6605	2.09738899 59181
FO-20			
1 20480U 90013C	96066.15657891	-.00000001 00000-0	72571-4 0 08757
2 20480 099.0389	110.5437 0541017	358.0688 001.8324	12.83232301284671
AO-21			
1 21087U 91006A	96066.00947013	.00000094 00000-0	82657-4 0 06852
2 21087 082.9378	038.0643 0035177	130.8882 229.5311	13.74566447255837
RS-12/13			
1 21089U 91007A	96066.07664823	.00000042 00000-0	28491-4 0 08757
2 21089 082.9196	265.8051 0029128	157.3377 202.9072	13.74067004254879
ARSENE			
1 22654U 93031B	96064.96423014	-.00000110 00000-0	10000-3 0 03541
2 22654 003.0262	076.1527 2878077	231.5843 099.2635	01.42202749010115
RS-15			
1 23439U 94085A	96065.77020891	-.00000039 00000-0	10000-3 0 01176
2 23439 064.8144	190.3252 0163428	217.2371 141.7127	11.27523972049127
UO-14			
1 20437U 90005B	96066.11809237	-.00000013 00000-0	11915-4 0 01761
2 20437 098.5516	151.0495 0010893	140.0052 220.1935	14.29913272319320
AO-16			
1 20439U 90005D	96066.07983221	-.00000032 00000-0	42728-5 0 09669
2 20439 098.5647	153.0643 0011393	142.4553 217.7417	14.29967799319333
DO-17			
1 20440U 90005E	96066.11229096	.00000013 00000-0	21710-4 0 09709
2 20440 098.5658	153.6787 0011545	140.9403 219.2598	14.30109488319363

Inclin RAAN Ecc ArgPer MeanAn MeanMo Orbit #

	Epok	Drag	El #
WO-18			
1	20441U 90005F	96066.16992440 .00000015	00000-0 22405-4 0 09800
2	20441 098.5651	153.6813 0012223	142.4117 217.7923 14.30079847319371
LO-19			
1	20442U 90005G	96066.17351238 .00000023	00000-0 25674-4 0 09682
2	20442 098.5685	154.1430 0012265	140.3567 219.8507 14.30186927319393
UO-22			
1	21575U 91050B	96066.13917074 -.00000014	00000-0 95316-5 0 06772
2	21575 098.3655	135.5385 0006560	215.2892 144.7862 14.37013792243260
KO-23			
1	22077U 92052B	96065.99916555 -.00000037	00000-0 10000-3 0 05745
2	22077 066.0768	045.5027 0008689	325.6210 034.4225 12.86295915167536
AO-27			
1	22825U 93061C	96066.05445674 -.00000017	00000-0 10704-4 0 04620
2	22825 098.5928	143.4329 0008083	168.2294 191.9066 14.27688466127272
IO-26			
1	22826U 93061D	96066.05858697 -.00000016	00000-0 11126-4 0 04611
2	22826 098.5929	143.5821 0008523	169.4055 190.7292 14.27796303127288
KO-25			
1	22828U 93061F	96066.13409183 .00000006	00000-0 19826-4 0 04459
2	22828 098.5879	143.7074 0009894	153.1637 207.0058 14.28132079095409
NOAA-9			
1	15427U 84123A	96067.01422269 .00000059	00000-0 55180-4 0 6119
2	15427 98.9586	131.8248 0014105	242.6026 117.3710 14.13765575579191
NOAA-10			
1	16969U 86073A	96066.96505577 .00000024	00000-0 28596-4 0 5295
2	16969 98.5179	66.9798 0012542	296.5060 63.4835 14.24975527492043
MET-2/17			
1	18820U 88005A	96067.16084867 .00000034	00000-0 16993-4 0 8727
2	18820 82.5443	128.2777 0015574	209.3383 150.6910 13.84752681409405
MET-3/2			
1	19336U 88064A	96066.52584193 .00000051	00000-0 10000-3 0 4649
2	19336 82.5357	239.0547 0017672	128.9734 231.2963 13.16976476365966
NOAA-11			
1	19531U 88089A	96066.98926186 .00000029	00000-0 40570-4 0 4208
2	19531 99.1930	82.4145 0011699	164.4844 195.6686 14.13083780384015
MET-2/18			
1	19851U 89018A	96067.30200744 .00000026	00000-0 97465-5 0 4638
2	19851 82.5233	2.3191 0012426	263.9223 96.0523 13.84406447354735
MET-3/3			
1	20305U 89086A	96065.88750386 .00000044	00000-0 10000-3 0 05103
2	20305 082.5454	195.9774 0006190	193.5942 166.5010 13.04415100304736

Inclin RAAN Ecc ArgPer MeanAn MeanMo Orbit #

	Epok	Drag	El #
MET-2/19			
1 20670U 90057A	96066.03891124	.00000015 00000-0	-52233-7 0 09732
2 20670 082.5431	069.8000 0014953	178.4608 181.6594	13.84142409287477
FY-1/2			
1 20788U 90081A	96067.56817883	-.00000027 00000-0	10000-4 0 7596
2 20788 98.8105	76.5433 0015449	56.3467 303.8924	14.01200825281867
MET-2/20			
1 20826U 90086A	96066.22617597	.00000053 00000-0	34675-4 0 9736
2 20826 82.5294	6.2588 0015205	86.1608 274.1283	13.83626362274607
MET-3/4			
1 21232U 91030A	96067.53395127	.00000051 00000-0	10000-3 0 8748
2 21232 82.5380	84.6664 0014843	57.0267 303.2287	13.16471113234168
NOAA-12			
1 21263U 91032A	96067.01520243	.00000055 00000-0	43490-4 0 8469
2 21263 98.5663	89.0138 0012064	209.3982 150.6517	14.22600606249937
MET-3/5			
1 21655U 91056A	96066.02804164	.00000051 00000-0	10000-3 0 08823
2 21655 082.5488	033.3152 0015086	067.9172 292.3546	13.16845016219092
MET-2/21			
1 22782U 93055A	96067.48605044	.00000062 00000-0	43104-4 0 4676
2 22782 82.5436	67.7411 0020555	264.1995 95.6819	13.83049380127074
NOAA-14			
1 23455U 94089A	96066.86026856	.00000065 00000-0	60425-4 0 5209
2 23455 98.9331	12.7036 0009401	165.4458 194.6984	14.11572606 61012
PO-28			
1 22829U 93061G	96066.14932249	.00000016 00000-0	23741-4 0 04671
2 22829 098.5896	143.7743 0009557	155.3307 204.8331	14.28112669127325
MIR			
1 16609U 86017A	96066.06614631	.00002714 00000-0	42577-4 0 4389
2 16609 51.6460	280.6843 0005653	66.1462 293.9955	15.57696693573937
HUBBLE			
1 20580U 90037B	96067.57663472	.00000362 00000-0	20625-4 0 7800
2 20580 28.4688	151.6810 0005960	188.1128 171.9363	14.91022618123408
GRO			
1 21225U 91027B	96065.56821794	.00001783 00000-0	32565-4 0 03515
2 21225 028.4610	187.1994 0003496	131.2688 228.8213	15.43721114153908
UARS			
1 21701U 91063B	96066.20847553	-.00000058 00000-0	16059-4 0 07493
2 21701 056.9863	162.6704 0006276	113.3046 246.8626	14.96490973244944

Inclin	RAAN	Ecc	ArgPer	MeanAn	MeanMo	Orbit #
--------	------	-----	--------	--------	--------	---------

Om hur man läser keplerdata i 2-line format, se 'INFO' nr 2/94 s. 46
 Keplerdatas rubriker överst för rad 1, nederst för rad 2