

INDHOLD

Infosiderne	side.2
Krav til en P3D station	side.4
Om ægte radioamatørånd	side.10
Papagøjerepeaterpå SUNSAT	side.10
MIR News	side.11
Mode-S bog	side.11
AO-13 sider og DX	side.12
Lytterrapport fra OZ-DR2197	side.13
Brev til EDR's VHF udvalg	side.14
Få logo/kaldesignal på P3D	side.15
L-båndsantennetil P3D	side.15
Morskab på Hammelvej	side.16
2 meter forforstærker	side.17
70 cm antennerne på P3D	side.19
FAX info sider	side.20
STS-71	side.22
Kepler elementer	side.23
Colloquium 95 tilmelding	side.27

Lidt af hvert

Først og fremmest god sommer - både med vejret og satellitterne.

Jeg har fået kikket lidt på, hvad jeg tror, man skal bruge til P3D. Det blev til en lidt længere artikel, fordi der er mange ting at tage hensyn til. Det er lidt svært at finde ud af, hvordan man skal bygge transvertere til P3D op på nuværende tidspunkt. En ting er dog helt klar - vi kan godt begynde at glæde os til, at den kommer op.

Nu kommer alle tiders chance - **man kan få sit kaldesignal med op på P3D** - det koster en del - men for firmaer, der kan bruge det som reklame, er det måske en mulighed.

Mere om det på side 15.

Nu er der snart **AMSAT-UK Colloquium** igen. Der er tilmeldingsskema med som bagside til det her nummer. Jeg har været med tre gange - og alle gange var det med et stort udbytte.

I modsætning til, hvad jeg truede med, har jeg ikke slettet nogen på medlemslisten. Der var simpelthen ikke tid til det - men prøv at se, om I har et girokort liggende. Næste gang fanger jeg jer.

Husk at dette nummer af bladet skal holde i to måneder.

Der er ferie over hele linjen - så der er ingen til at lave et august nummer.

AO-13 og AO-10 kører meget fint for øjeblikket, så det er lige tiden for DX jagt. Disse gode tilstande varer juli måned ud for AO-13's vedkommende.

De andre satellitter, der kan køre SSB og CW, er tilsyneladende også i fin form med stor aktivitet, specielt på RS-15 og RS-10. FO-20 er herlig - den kan man bruge til mange

ting - selv til DX. Der har været en forøget aktivitet på Fuji-OSCAR-20 i den sidste tid fra den anden side af dammen. En af årsagerne er, at der har været en del aftaler om skeds på Internet. Per, DC3ZB, og jeg bruger ofte FO-20 til en lille sludder, fordi der altid er plads. Så prøv at lyt efter på FO-20. Ellers er der ikke meget andet at sige end, at jeres blad udkommer igen i september. Forhåbentlig med en masse nyheder fra AMSAT-UK Colloquium 95.

Informationskilder

Ideen med denne side er at have et fast sted, hvor man kan se hvilke kilder der er til eksempelvis Kepler elementer, net osv.

AMSAT-OZ:

Kontakt på AMSAT-OZ, Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum, Elektronik afd. Lautrupvang 15, 2750 Ballerup, telf. 4497 8088 eller fax: -4497 2700 til Ib Christoffersen eller OZ1MY@ OZ-6BBS på packet. e-mail: ilc@cph.ih.dk Styregruppe: OZ9AAR telf. 7516 8179, OZ2ABA telf. 4449 2517, OZ1KYM telf. 6474 1555, OZ1MY telf. 4453 0350, OZ1GDI telf. 4223 2540.

Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 100kr. for 1994. Giro 6 14 18 70

Ældre månedsbreve.

Tidligere årgange af blade kan købes for 100kr pr årgang.

Vi har 92,93 og 94.

Henvendelse til OZ1MY.

Software

Til OZ1MY på Teknikum Det gælder al slags software inklusive:

FAXDISK 1

FAXDISK 2

FAXDISK 3

FAXDISK 4

Trackprogrammer:

PCTRACK

TRAKSAT

STS ORBITS PLUS

Pris pr disk 25 dask.

Også AMSAT-SM, -AMSAT-UK, AMSAT-NA og AMSAT-DL.

AOZ-SIMP autotraker

Henvendelse til OZ1GDI pris 100kr.

Indlæg til månedsbrevet.

Inden sidste fredag i måneden.

OZ6BBS

Der ligger meget god info på 6BBS, 144,625MHz og 433,675MHZ.

Forbindelse ved at taste D AMSAT. Man kan sende P-mail til OZ1DMR @ OZ6BBS eller OZ3FO @ OZ6BBS med ønsker: Interesse for følgende data: F.eks.: Spacenews. Op-giv hjemme BBS: OZxxx@HjemmeBBS

Andre BBS'er

Check iøvrigt alt hvad det har label AMSAT,SPACE,SAREX, SAT, KEPS,-NEWS på jeres HjemmeBBS. Der kommer en stor mængde info den vej.

OBS

Lokalfrekvenser med satellitsnak.

Københavnsområdet.

Vi bruger 144,800MHz - men flytter 25kHz ned, hvis der er trafik. Husk det er ikke vores frekvens.

AMSAT-SM

SM7ANL, Reidar Hademo, Tulpangatan 23, S-256 61 Helsingborg. Sverige. Telf/FAX: 0046 42 138596. Vores svenske venner har et net: AMSAT-SM net SK0TX på 80m 3740kHz på søndage kl. 1000 dansk tid. Operatør normalt SM5-BVF, Henry. Telefon BBS: I Landskrona på: 00-46-418 139 26. BBS'en kører, N-8-1, 300

til 14400baud. Landskrona BBS'en er åben for medlemmer af AMSAT-OZ.

AMSAT International

14282kHz Søndage 19.00 UTC

DX-info

DX information på OSCAR 13 på 145,890MHz

AMSAT-UK

AMSAT-UK.94, Herongate Road. Wanstead Park. London. E12 5EQ. UK Telf: 081-989 6741 Fax: 081-989 3430

e-mail: R.Broadbent@EE.SURREY.AC. UK

AMSAT-UK har også HF net. Det foregår på 3780-kHz ± QRM, mandage og onsdage kl. 1900 lokal tid samt søndage kl. 1015 også lokal (engelsk) tid.

E.S.D.X.

Europæisk DX selskab Kontakt via AO-13 på 145.890MHz eller E.S.D.X. PO-box 26, B-2550 Kontich, Belgien.

AMSAT Launch information networks. AMSAT, 3840kHz, 14282kHz-, 21280kHz

Goddard Space Flight

Center, WA3NAN (re-transmits) 3860kHz, 7185-kHz, 14295kHz, 21395kHz og 28650kHz.

Jet Propulsion Lab.

W6VIO, 3850KHz 14282KHz, 21280KHz

Johnson Space Center
W5RRR, 3850kHz, 7227-
kHz, 14280kHz, 21350kHz,
28400kHz.

BLADE:

OSCAR NEWS, medlems-
blad for AMSAT-UK.
Minimum donation £12,50
for 1995

AMSAT-SM INFO,
svensk medlemsblad

The AMSAT Journal,
AMSAT-NA medlemsblad.
AMSAT-NA. 850 Sligo
Avenue, Silver Spring, MD
20910-4703, USA.

**OSCAR Satellite Report
og Satellite Operator**. R.
Meyers Communica-
tions, P.O. Box 17108, Foun-
tain Hills, AZ 85269.7108,
USA
Internet: w1xt@amsat.org

AMSAT-DL Journal
Medlemsblad for AMSAT-
DL.
Holderstrauch 10, Marburg
1 D-3550, Tyskland.

RIG.
Remote Imaging Group
RIG SUB
PO Box 142, Rickmans-
worth, Herts
WD3 4RQ
England
£12 pr år

Satellite Times
6 numre pr år for \$26.
P.O. Box 98, 300 S
Highway 64 West
Brasstown,
NC 28902-0098
USA

ESA.
Mange blade, der er gratis,

se enten nummer 30 eller
skriv til:
ESA Publikations Division,
ESTEC 2200 Nordwijk
The Netherlands.

Lars Reimers, SM7DDT
Box 213, S-261 23
Landskrona, Sverige.
telf: 00 46 418-191 60
fax: 00 46 418 14174

Nyttige e-mail adr.

NASA:
spacelink.msfc.nasa.gov
Der kan man "goofe" rundt
og finde mange gode infor-
mationer.

AMSAT-NA:
Send meddelelse til
listserv@amsat.org
skriv i teksten at I ønsker
info: ANS = bulletiner
amsat-bb = spørgsmål/svar
Keps: keplerelementer.
SAREX: info om SAREX
Opgiv Call, så får I
Adr: Call@amsat.org
Beregn lidt tid før det hele
er ordnet. Det foregår ma-
nuelt.
De har også en server, der
hedder:
ftp.amsat.org
hvor man kan finde for-
skellige nyttige ting.
Den kan ikke altid kaldes
på det navn - men så er der
andre muligheder:
ftp.qualcomm.com
lorien.qualcomm.com
192.35.156.5

De er også på WWW:
<http://www.amsat.org/
amsat/AmsatHome.html

DRIG:
Har en service, der leverer
keplerelementer:
Send til
elements@drig.com

Vil returnere ugens NASA
2 linje elementer
amsatkep@drig.com
Vil returnere AMSAT stil
elementer.
intelsat@drig.com
vil returnere Ted Moleczan
Intelligence Sat Keplerian
elements ?
weathkep@drig.com
vil returnere lister for vejr-
sats/billedsats.
shuttle@drig.com
vil returnere rumfærgens
Keplerelementer, når der er
en oppe.
I selve teksten skal der ikke
stå noget.

ARRL:
Har en server, der hedder:
info@arrl.org
Adresser til den og hent
første gang "help" og
"index" ved at skrive
send help
send index
quit
i selve meddelelsen, så er I
godt i gang.

Krav til en P3D station

I sidste nummer af vores blad lovede jeg at kikke på, hvad der vil være nødvendigt for at køre via P3D.

Det er nødvendigt at tage nogen ting for givet. For det første, at de nævnte antenneforstærkninger og sendernes udgangseffekter holder. Dernæst, at omløbet bliver som beskrevet i artiklen.

Det næste, man skal tage stilling til, er, hvor mange brugere, der kan forventes på en sender på samme tid - de skal jo dele effekten ligeligt. I artiklen i AMSAT-OZ Journal nummer 26, maj, 1994) gør Karl Meinzer rede for, hvordan de vurderer dette.

Uden at gentage hele den artikel, en kort repetition. Som udgangspunkt ud fra praktiske erfaringer regner de med, at et signal til støj forhold, hvor signalet måles i peak effekt

(PEP), på 20 dB er meget godt. Det svarer altså til 14 dB ved gennemsnitseffekt.

Der regnes med 50 brugere (17dB) på hver sender. Med talepauser vil den enkelte brugers udnyttelse af senderens effekt ligge cirka 13 dB under et konstant forbrug efter deres erfaringer. Eller hver bruger har den fulde effekt - 4 dB til rådighed. Men senderne er spidsbegrænsede, så man vil opleve det, som om man har rådighed over den fulde effekt - 10 dB.

Alt dette fører til, at man kan lave forudsigelser, med god chance for at det også kommer til at passe i praksis.

De effekter, der er nævnt i tabellen neden for, er gennemsnitseffekter. Jeg vil altså regne med en tiendedel i S/N beregningerne

P3D antenneforstærkning og udgangseffekter

Bånd	Ant. forstærk.	Sender effekt	EIRP [W]	Bemærkninger
2m	10+ dBic	130 W	1300 W	Upl + Downl
70cm	13+ dBic	250 W	5000 W	Upl + Downl
23cm	15+ dBic	-	-	Kun uplink
13cm	18 - 20 dBic	50 W	3155 W	Upl + Downl
6cm	18 - 20 dBic	-	-	Kun uplink
3cm	20 dBic	50 W	5000 W	Kun downlink
1,25cm	20 dBic	1 W	100 W	Kun downlink

Jeg har konsekvent benyttet de laveste værdier ved beregningerne af EIRP (Ekvivalent Isotrop Udstrålet Effekt på dansk = den effekt en antenne med kugleformet udstrålingskarakteristik skal have tilført for at give samme signal, som den aktuelle antenne tilført 1 W - man kan måske udtrykke det sådan - hvis man kun har en rundstrålende antenne, hvor meget effekt skal man så fyre af i den, for at få samme signal et givet sted, som en medamatør med en retningsantenne).

Fordi jeg har brugt de mindste værdier, kan der være mindre uoverensstemmelser i forhold til artiklen i sidste nummer.

P3D er desuden udstyret med rundstrålende antenner, som muligvis vil blive brugt, når

satellitten er meget tæt på jorden (4.000 km).

Downlink

Jeg vil benytte mig af at beregne strålingstætheden ved jordoverfladen fra de enkelte sendere.

Strålingstætheden (S) målt i W/m^2 er god at bruge her, fordi den er uafhængig af senderens frekvens (men selvfølgelig ikke af de enkelte senders EIRP).

Når man kender strålingstætheden, er det en smal sag at beregne signalerne ud af forskellige antenner på jordstationen vha deres effektive areal (A_{eff}). A_{eff} kan man lettest forestille sig for en parabol - men der er en entydig sammenhæng mellem antenners forstærkning og deres effektive areal.

For at finde strålingstætheden skal man bare tage EIRP'en og dividere den med overfladearealet af en kugle med radius R, hvor R er afstanden mellem satellit og jorden:

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

For at finde signalstørrelsen ud af antennen, skal man bare gange med antennens effektive areal:

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

Endelig mangler vi sammenhængen mellem antennens forstærkning og dens effektive areal:

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

Hvor λ er bølgelængden i meter, og G_i er antennens forstærkning i rent tal - ikke i dB, som jo egentlig er den, vi er på jagt efter.

Støj

Det er yderst vigtigt, at finde ud af, hvor meget støj, der er ved vores modtagers indgang - eller rettere regnet hen til antenneklemmerne. Det er jo signalstøjforholdet, der er afgørende for, om vi kan læse signalet fra satellitten.

Desværre er der mange forhold, der spiller ind her - elevationsvinkel - frekvens - antenne - hvor man peger hen med antennen - hvor man bor. Men selv på trods af det, kan man finde værdier for støjtemperaturen, der svarer til et gennemsnit. Vores eget modtagersystem har indflydelse (støjtal for modtager og eller forforstærker - længde og type på kabler) - så her må jeg bestemme mig til et "typisk" system. Jeg tager udgangspunkt i Karl Meinzers artikel, som efter min mening ligger lidt højt med støjen. Bruges det udgangspunkt findes følgende støjtemperaturer og deraf støjeffekten på indgangen.

Bånd	Støjtemp	Støjefekt [dBm]	Krav til signal dBm μV_{emk}
2m	1000 K	-134	-120dBm 0,45 μV
70cm	500 K	-137	-123dBm 0,31 μV
13cm	300 K	-139	-125dBm 0,25 μV
3cm	150 K	-142	-128dBm 0,18 μV
1,25cm	300 K	-139	-125dBm 0,25 μV

Båndbredden er sat til 3 kHz og kravet til signalet er sat ud fra ønsket om 14dB signalstøjforhold.

Hvis man har prøvet at måle grænsefølsomhed på modtagere i de frekvensområder, vil man kunne genkende tal i den størrelsesorden, så det er ikke helt skævt.

Strålingstæthed

Nu skal vi så have beregnet strålingstætheden fra de forskellige sendere. Af tabel 1's effekter vil hver bruger få cirka 0,1 gange totalen. Tabellen nedenfor er altså for hver bruger.

Bånd	S [dBm- /m ²]	A _{eff} [m ²]	G _{ic} [dB]
2m	-115	0,316	0 dB
70cm	-109	0,04	0 dB
13cm	-111	0,04	14,7 dB
3cm	-109	0,013	16 dB
1,25cm	-126	1,26	50 dB

Her er regnet med afstanden R = 58.000km. G_{ic} er den forstærkning, din antenne skal have efter de her beregninger.

De tal rystede mig lidt (specielt de lave værdier for 2 m og 70 cm), så jeg laver lige de samme beregninger for AO-13's 2m down-link, som jeg kender godt selv.

Først S = -120 dBm/m² - der fører til at A_{eff} skal være 1,0 m² - som så igen leder til en

forstærkning på 5 dBic for antennen på jorden. Det siger mig, at vi snakker om meget ideelle forhold ovenfor. Der er flere ting, der spiller ind - en af dem er, at vi kan risikere at ligge lidt ved siden af satellitantennens maksimum.

Det vil altså være tilrådeligt at lægge lidt til på antenneforstærkningerne. Et godt bud er noget i retning 4 - 6 dB - mest ved de lave frekvenser. På den anden side betyder de tal, at det vil være muligt at lytte på de lave frekvenser under ideelle forhold på en håndstation (om det kan lade sig gøre med en rubber duck, er det nok bedst at overlade til virkelighedens verden).

2m

Tyskerne taler da også om en 2x7 el krydsyagi til 2m, men det er nok for at være forsigtige - som bekendt kører OZ1KYM, Henning, med en 6 elements 2m antenne på OSCAR-13 og det går da fint. Mit bud på 2m antenne er noget i retning af 2x5 elementer eller til nød 2x4 elementer (6dBic).

70cm

På 70cm ville jeg satse på en 9 vindings helix eller 2x10 elements krydsyagi (10 dBic).

13cm

13cm ligner som minimum en 16 vindings helix, der har en forstærkning på cirka 15 dBic eller en 60 cm parabol (20 dBic).

3cm

3cm downlinken burde kunne klares med en mindre parabol. En 60 cm parabol har godt nok en forstærkning på cirka 32 dBi - men 3 dB strålevinklen er meget lille, så det bliver svært at ramme. Går vi ned til 40 cm, er forstærkningen cirka 29 dBi med en 3 dB strålevinkel på cirka 5 grader. Det er såmænd svært nok at ramme med den.

1,25cm/24GHz

Det ser svært ud ved første øjekast. Noget i retning af 50 dBi. Hvis mine beregninger er rigtige, skal vi op i nærheden af 1,8 m for en parabol? 3 dB strålevinklen er kun 0,45 grader, så det er et problem i sig selv. Dette bånd vil nok få status af rent eksperiment i første omgang. Det vil jeg prøve at få mere at vide om.

Forforstærkere

Når man kører AO-13 idag - med f.eks. en 2x9 elements krydsyagi og korte tabsfattede kabler (1,0 - 1,5 dBs tab) og en modtager med et støjtal i størrelsesordenen 2 - 3 dB, kan man snilt køre det meste af tiden. Man

skal dog ikke regne med at få udslag på S-meteret - men der er meget pæne signalstøjforhold, når squint vinklen er lille (<20 grader). Der er i virkeligheden brug for lidt mere forstærkning, som passende anbringes ved antennen. Omvendt, hvis man har lange kabler med en del tab - så bliver det et "must" med forforstærker også på 2 meter. Da signalstyrken fra P3D er cirka 5 dB kraftigere end fra AO-13, kan man sagtens klare sig uden forforstærker på 2 meter båndet. Det vil dog uden tvivl være en behagelighed med forforstærker, om ikke andet fordi S-meteret så vil vise noget.

På 70cm vil det heller ikke være en nødvendighed, men en behagelighed.

På de høje bånd vil det være en absolut nødvendighed. Den støj, der er regnet med ovenfor, er anslået ud fra, at der sidder forforstærkere ved antennen.

Uplink krav

Det skulle nødig være uplinken, der bestemmer, hvilket signalstøjforhold vi får. Derfor vil jeg regne med et signalstøjforhold på uplinken på 20 dB - hvor vi har regnet med et downlink S/N på 14 dB.

Satellitantennernes forstærkninger kender vi, så der mangler et kvalificeret gæt på, hvor stor støj, der er på satellitmodtagernes indgange.

Her vil jeg igen læne mig op ad Karl Meinzers artikel. På 2m og 70cm "ser" satellitantennerne forbi jorden, så støjen vil være højere end jordens temperatur.

Han bruger 1000 K for 2 m og 500 K for 70 cm.

De højere bånd vil være domineret af støjen fra jorden, som er cirka 300 K.

Tabellen indeholder for hvert bånd, dels støjtemperaturen, dels støjeffekten, dels kravet til signaleffekt, dels krav til strålingstæthed (S), dels krav til EIRP på jordstationen.

EIRP fremkommer ved at gange senderudgangseffekt med antenneforstærkning.

Begge størrelser skal være i rene tal - ikke dB. Sammenhæng mellem dB og antal gange er:

$$G_i[\text{dBi}] = 10 \cdot \log(G \text{ i antal gange})$$

De nemmest genkendelige er: 0 dBi = 1 x, 3 dBi = 2 x, 6 dBi = 4 x, 10 dBi = 10 x, 13

dBi = 20 x, 20 dBi = 100 x osv.

Bånd	Temp [K]	Støj [dBm]	Signal [dBm]	S [dBm/m ²]	EIRP [W]
2m	1000 K	-134 dBm	-114 dBm	-119	53 W
70cm	500 K	-137 dBm	-117 dBm	-116	107 W
23cm	300 K	-139 dBm	-119 dBm	-110	422 W
13cm	300 K	-139 dBm	-119 dBm	-108	670 W
6cm	300 K	-139 dBm	-119 dBm	-102	2667 W

Effekt og antenner

Går vi til minimumgrænsen på 2m, kan vi f.eks. klare os med de før omtalte 2x4 eller 2x5 elements krydsyagier og en udgangseffekt ved antennen på cirka 15 W. Det kan ikke siges at være voldsomt.

De fleste all-mode transceivere har vel 25 W på antenneudgangen, så der er lidt at give væk af. Nyere all-mode transceivere har ofte mere end det.

På 70cm skal vi tage højde for lidt større tab i kablerne. 20 meter AIRCOM+ og nogle overgangsstik og lidt tyndt kabel i radiatorummet, er vi hurtig oppe i nærheden af 2-3 dB's tab. Tager vi igen en typisk transceiver med en sendeeffekt på 25 W, har vi altså kun 12,5 W ved antennen. En 9 vindings helixantenne vil give os en forstærkning på cirka 12 dB, og dermed en EIRP på $12,5 \times 15,8 = 198$ W. Der er altså også en margen ved den sammensætning. En 2x10 elements krydsyagi med forstærkningen 10 dBic giver en EIRP på 125 W.

På 23cm begynder kablerne rigtig at give problemer. Holder vi os til de 20 meter AIRCOM+ vil tabet ligge på cirka 3 dB for selve kablet, lægges dertil overgangsstik og tyndt kabel i radiatorummet kan vi ende i størrelsesordenen 5 dB.

Hvis vi vil prøve med en 60 cm parabol, der har en forstærkning på cirka 15 dBic, vil der skulle tilføres selve antennen 13 W. Selve sendereffekten skal være 5 dB højere - det er så $13 \times 3,16 = 41$ W. Her er der altså meget at vinde ved at flytte udgangstrinnet op i nærheden af antennen. En 18 til 20 elements yagi med en bomlængde på 1,2 - 1,5 meter vil nok kunne give noget i retning af 17 dBi, så det er da også et godt bud. Krav til sendeeffekt sænkes selvfølgelig i takt med, at an-

tennen bliver større.

Før nogen bliver forskrækkede, skal man lige tænke på, at de her beregninger er lavet under forudsætning af, at S/N på uplinken skal være 20 dB. Der vil stadig være fuldt læselige signaler, selv om man sænker kravene med 6 dB eller 4x. Man vil kunne klare sig med en 60 cm parabol og 10 W fra senderen i radiatorummet her på 1260 MHz (23cm). Mindre kan måske også gøre det - men jeg vil helst ikke skabe forventninger, der ikke kan opfyldes.

På 13cm vil kablet (20 m AIRCOM+) dæmpe cirka 4,4 dB + det sædvanlige tillæg for overgangsstik osv - i alt måske 6,4 dB.

Vores 60 cm parabol har en forstærkning på cirka 20 dBic (100x), så selve antennen skal have tilført 6,7 W. Det ser ikke så slemt ud - men på udgangen af en sender i radiatorummet vil det svare til cirka 30 W. Nu begynder det at blive en meget god ide, at flytte PA trinnet helt op til antennen.

Her gælder også, at man godt kan køre med mindre, f.eks. 5-6 W med lidt reduceret signalstøjforhold.

På 6cm vil vores 60cm parabol give noget i retning af 27 dBic. Kabeltabet ++ vil være cirka 9 dB - så nu skal man enten finde sig noget meget bedre kabel - eller flytte senderens udgangsdelen helt op til antennen. Selve antennen skal have tilført 5,3 W. Hvis vi forsøgte at generere den nødvendige effekt helt nede i radiatorummet, skulle vi lave 42 W dernede.

Sender og modtager udstyr

Man kan allerede danne sig et billede af de nødvendige effekter - hvad der skal være af forforstærkere - at man skal passe på, at bruge gode kabler på de fleste bånd, og hvilke

bånd, der bliver mulighed for at bruge. Det vil lette lidt på kravene til kabler at anbringe transvertere helt oppe ved antennerne, så man "kun" skal have f.eks. 144 MHz løbende i kablerne. Det er sikkert ikke mange af os, der vil have råd til en transceiver til hvert af de mulige

bånd. Derfor er transverterløsninger vel nok det mest sandsynlige. Inden man vælger sin "mellemfrekvens" til transverteren, er det klogt at kikke på de bånd, der kan tænkes at blive kombineret på P3D. Til det brug gentages frekvensbåndene nedenfor. 15 m er ikke med her.

Uplink	Digital	Analog	Center
Mellemfrekvens	10,815 - 10,775 MHz	10,775 - 10,625 MHz	10,7 MHz
2m	145,800 - 145,840 MHz	145,840 - 145,990 MHz	145,915 MHz

Men der er mange flere uplink muligheder:

Uplink	Digital	Analog	Center
Mellemfrek.	11,075 - 10,825 MHz	10,825 - 10,575 MHz	10,7 MHz
70cm	435,300 - 435,550 MHz	435,550 - 435,800 MHz	435,675 MHz
23cm (1)	1269,000 - 1269,250 MHz	1269,250 - 1269,500 MHz	1269,375 MHz
23cm (2)	1268,075 - 1268,325 MHz	1268,325 - 1268,575 MHz	1268,450 MHz
13cm (1)	2400,100 - 2400,350 MHz	2400,350 - 2400,600 MHz	2400,475 MHz
13cm (2)	2446,200 - 2446,450 MHz	2446,450 - 2446,700 MHz	2446,575 MHz
6cm	5668,300 - 5668,550 MHz	5668,550 - 5668,800 MHz	5668,675 MHz

Bemærk: Modtagerne inverterer, dvs LSB op bliver til USB ned lige som vi kender fra AO-13/AO-10/FO-20.

Downlinkfrekvenser:

Downlink	Digital	Analog	Center
Mellemfrek.	10,775 - 10,815 MHz	10,625 - 10,775 MHz	10,7 MHz
10m	29,330 (+/- 5kHz)	uklart	
2m	145,955 - 145,990 MHz	145,805 - 145,955 MHz	145,880 MHz

Som det kan ses, er der lige så meget plads til 2m downlink, som på AO-13.

Downlink	Digital	Analog	Center
Mellemf.	11,000 - 11,300 MHz	10,575 - 10,825 MHz	10,7 MHz
70cm	435,900 - 436,200 MHz	435,475 - 435,725 MHz	435,550 MHz
13cm	2400,650 - 2400,950 MHz	2400,225 - 2400,475 MHz	2400,350 MHz
3cm	10451,450 - 10451,750 MHz	10451,025 - 10451,275 MHz	10451,150 MHz
1,5cm	24048,450 - 24048,750 MHz	24048,025 - 24048,275 MHz	24048,150 MHz

Sandsynlige kombinationer for uplink og downlink

Nu bevæger jeg mig ud på lidt gætterier. Nogle kombinationer er dog nemme at forudse. Det drejer sig om 2m uplink med 70cm downlink (Conf.-VU) og 70cm uplink med 2m downlink (Conf.-UV). Det er heller ikke de to kombinationer, der giver os problemer med udstyr, for man er under alle omstændigheder nød til at have både en 2m og en 70cm all-mode transceiver for at komme via satellitten.

Den gamle mode-L med 23cm (1260MHz) uplink og 70cm downlink vil sikkert blive genoplivet. Så der kan vi bruge vores 2m transceiver som mellemfrekvens til en transverter. Det vil blive en Configuration-LU i den nye sprogbrug.

Det vi nu kender som mode-S med 70cm uplink og 13cm (2,4 GHz) downlink er i virkeligheden ikke en "rigtig" mode-S. Mode-S er egentlig 23cm uplink og 13cm downlink. Her melder problemerne sig - skal man have sin 13cm transverter hægtet bag på sin 2m transceiver, eller skal man bruge 70cm som mellemfrekvens? Indtil videre blæser svaret i vinden. I artiklen i sidste nummer omtales en komite, der vil træffe den slags beslutninger - men hvad kommer de frem til??

Det er klogt at starte lobbyarbejdet allerede nu. Hvis I har synspunkter på det -- så kom nu frem med jeres mening - jeg skal nok sende meningene og argumenterne videre til de rigtige personer.

Den gamle mode-S (ny mode-US) giver ikke de store problemer. Der kan man køre som hidtil med 2m transceiveren som mellemfrekvens, og man behøver kun en downkonverter fra 2,4 GHz til 144 MHz. *Men kommer denne konfiguration til at eksistere?*

Det kan forudses med stor sandsynlighed, at folk med udstyr til de eksisterende modes vil lægge pres på, for at de "gamle" modes bliver bevaret, så umiddelbart må jeg antage, at 2m transceiveren vil være oplagt som mellemfrekvens. Det passer også bedst med gængs praksis, og der er tilgængeligt udstyr at købe/bygge, når vi holder os til båndene op til og med 13cm.

Bevæger vi os over 13cm, er der ikke meget at købe færdigt - men der findes byggesæt, f.eks. fra RSGB's mikrobølgekomite. Hvis jeg ikke tager meget fejl, benytter de 144

MHz som mellemfrekvens. Her får vi brug for større fleksibilitet - f.eks. at man kan benytte både 144 MHz og 435 MHz som mellemfrekvens for transverterne/konverterne. Det ser ud til, at 10 GHz downlinken bliver til at bruge med en 40 cm parabol - men hvilken uplink er sandsynlig? Umiddelbart ville jeg gætte på 5,6 GHz som en god kandidat, fordi dopplerskiftet så kompenseres mest. En anden sandsynlig kandidat er 2,4 GHz. Under alle omstændigheder får vi problemer med at vælge mellemfrekvens på nuværende tidspunkt, fordi vi ved for lidt om, hvad der kommer til at køre.

Afsluttende bemærkninger

Det klogeste er at starte med de modes, der er kendt, når man planlægger sin station. Det vil sige Conf.-VU, Conf.-UV, Conf.-LU og Conf.-US - og evt. Conf.-LS, det giver da nok at starte på.

Resten vil det nok være klogest at vente lidt med.

Skulle der alligevel være enkelte, der har svært ved at lade loddekolben ligge stille og samle støv, kunne man jo passende starte med forforstærkere til 10 GHz og evt. 24 GHz eller koncentrere sig om udgangssiden (PA) til 2,4 GHz og 5,6 GHz.

OZ1MY

Efterskrift.

I det tyske blad, AMSAT-DL Journal nummer 2 1995, er der en artikel af DL6DBN/A-A9KJ, Frank Sperber, der drejer sig om det samme emne. Jeg har desværre ikke fået bladet, som jeg plejer - men Per, DC3ZB, har sendt mig en fax, så jeg har set den.

Han ser ikke på de nødvendige effekter - men mere på, hvordan et transversystem kan bygges op. Det vil jeg forsøge at spinne en ende over i det næste nummer.

En markant ting i artiklen er, at han ikke regner den gamle mode-B (Conf.-UV) for en god ting, så den har han slet ikke med.

I teksten modificerer han dog synspunktet til, at 2 m downlinken ikke er så god i tæt befolkede områder - men at den kan anvendes af hensyn til lande, hvor mikrobølgefrekvenser ikke (må/kan) anvendes.

Lidt pluk fra packet og Internet

Lidt om "ægte" radioamatørånd

Hello OM,
this night I witnessed a QSO between "OM" Sigi, DC8UA and "OM" Heinz who didn't state his call during the two hour qso on 145-550 mhz.

Hearing the PR-Signals from MIR space station one of both operators started making jokes about the QRM their QSO would make to MIR and that they surely will break a QSO with the space station. Both operators laughed about that and one or two more "OM" commented that by laughing, too. Yes, Sigi and NO-CALL Pirat Heinz, both you DESTROYED MY QSO with MIR. MY QSO for that I tried months to get through. I hope that YOU had fun.

Thank you.

I think this is a demonstration of real HAM-SPIRIT!

73 es 55 to you de Jean

PS : Please excuse my English, I hope that your french is better.

En flink fyr, der svarer pænt

Fra : OD5NZ

Til : OZ1MY

Titel: SORRY I AM NOT QRV

From: OD5NZ@OD5ET.LBN.MDLE

To: OZ1MY@OZ6BBS.KBH.SJL.DNK.EU

Hello OM.

Thank you for your message concerning QSO with the OD land through satellite, I am sorry but till now we do not have any regular station which is QRV on satellites from my side I am only tracing and monitor the SATELLITE I will not do any transmit process until I finish from installing the requested type of ANT.

73's de Ramzi > OD5NZ

PARROT REPEATER ON SUNSAT

BID: \$ANS-153.01

Parrot Repeater to Operate on SUNSAT

A Parrot repeater will soon be operating on the two meter band providing fun communications to Radio Amateurs and scholars throughout the world. The repeater will be incorporated in South Africa's first satellite,

called SUNSAT, which is currently under construction.

SUNSAT is a 60 kg, 45 by 45 by 62 cm micro satellite being designed, built and tested by twenty two Engineering Masters students at the Electronic Systems Laboratory in the Department of Electrical and Electronic Engineering at Stellenbosch University.

Stellenbosch is the second oldest town in South Africa, not far from the Southern tip of the African Continent. It is about fifty kilometers East of Cape Town. The university has about 14000 students. The satellite is being built by students who have done all detail design and software. System level design was done by lecturers, some of whom studied at the Universities of Surrey, Stanford and MIT. It is therefore not strange that the satellite is very similar to the UoSATS built at the University of Surrey.

Detailed design started in January 1992, led by Computer and Control System lecturers. SUNSAT was originally designed for a sun-synchronous-type orbit on the Ariane 4 HELIOS mission, which is ideal for the main imaging payload. When launch costs became prohibitive, alternatives were sought.

NASA scientists have learned much about the Earth by detailed studies of the magnetic field and the gravitational field, and had arranged for the Danish OERSTED micro-satellite to be launched as a secondary payload on a USAF Delta II from Vandenberg Air Force Base on the P91-1 ARGOS mission in January 1996. NASA and Stellenbosch have now agreed to carry SUNSAT into the same orbit instead of a counterweight for OERSTED. In exchange for the launch, SUNSAT will carry a precision GPS receiver and a set of Laser retro-reflectors. These will enable NASA to study fine orbital perturbations for gravity field recovery, and for cross verification of GPS and NASA's laser tracking network. The orbit will be the same as OERSTED, namely polar, 400 by 840 km. The equatorial crossing will initially be at approximately 15:00, and drift an hour earlier every seventy days.

During the initial stages of the design of SUNSAT, ideas were sought for what should be

included in the satellite. Very optimistically, a two meter repeater was suggested as this would be the one item that nearly all amateurs would be able to operate. However, SUNSAT is a micro-satellite and to get space on a launch vehicle, weight and size must be restricted. So, there was no room for the large duplexer that is part of a two meter repeater. A Parrot repeater was then suggested.

A Parrot repeater operates by digitizing audio sent to it on the uplink and then storing it in memory, of which SUNSAT has 64 Mega-bytes.

When the operator on the ground releases the PTT, the digital record is converted back to audio and fed to the transmitter which is on the same frequency as the receiver.

SUNSAT's Parrot repeater will sample audio at 8000 times per second.

Data words will be 8 bit, and records will be restricted to five minutes each. The repeater will periodically announce that it is available for use.

The voice system will also be used for transmitting messages which will be uploaded by the command team.

[Thanks to Henry Chamberlain, ZS1AAZ, and Hans van de Groenendaal, ZS5AKV, for the information that went into this ANS bulletin item]

* MIR NEWS * fra Space News

=====

The Mir space station has been visible during the early evening hours across eastern North America, and will continue doing so for the next few weeks.

Shlomo, 4X4LF, in Israel reports that Mark Stern, 4Z4KX (ex-UP2OE), has recently returned from a short visit to Russia. While Mark was there, he went to Kaliningrad and met Sergei Samburov, RV3DR, who is the Chief of the Cosmonaut Amateur Radio program. Mark had an "eyeball QSO" with two of the Cosmonauts he had contacts with while they were in the Mir Space Station - Aleksander Serebrov and Aleksander Polechouk.

Serebrov held the call U7MIR when he was in Mir between September 1989 and February 1990, and R0MIR during his second stay in Mir, from August 1993 to January 1994. Polechouk was R2MIR during his stay in Mir

from January 1993 to August 1993. Mark was able to visit the Mission Control Center in Kaliningrad, and also visited "Star City" near Moscow, home of the Russian manned space program and of many of the Cosmonauts.

According to Mark, future Mir operations will be on 70-cm as well as 2-meters. The equipment has already been sent up to Mir and Samburov is training several Cosmonauts in its use at a duplicate station set up at the Training Center. However, the dual-band antenna base was broken in transit, and the antenna can't be mounted outside of the Space Station until a replacement is received. This should be well before the launch of crew number 20 (Yuri Gidzenko, R0MIR, Sergei Avdayev, U9MIR and a German Cosmonaut from the European Space Agency, Thomas Reiter) in August.

Literatur

Ein neues Buch, "Mode S - The Book - The complete guide to operating Mode S" von Ed Krome, KA9LNV, ist nun bei AMSAT-NA erhältlich. Dieses Buch ist eine Sammlung neuer und wieder veröffentlichter Artikel über die vielfältige Hardware zur Nutzung von Mode-S. Für den Selbstbauer werden Konstruktions-Projekte für Konverter, Vorverstärker und Antennen beschrieben. Der "Steckdosen"-Amateur findet Informationen über die kommerziell erhältlichen Mode-S-Produkte.

Zusätzlich zur Hardware informiert Ed über Mode-S-Satelliten der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Also ein "must-have" für den Satelliten-Amateur. (ANS)

AO-13 siderne og DX

* MALTA DX-PEDITION NEWS *

Another DX-pedition is planned for a group of Dutch Amateur Radio Operators visiting Sliema on the island of Malta. OSCAR operations are planned during this DX-pedition, mostly Mode B contacts on AMSAT-OSCAR-10 and OSCAR-13.

The operators making this operation possible include the following:

9H3IE - Frits PA0BEA
9H3ID - Frans PA3CGX
9H3ON - Wim(Bill) PA3BIZ *
9H3QH - Frank PE1KNL *
(NEW ADDRESS: F.de Wilde Zuidegge 4
2391 DA Hazerswoude-Dorp Holland)
9H3TD - Teun PA0TPM
9H3.. - Anton PA3CRA
9H3.. - Erik PA3DES *
9H3.. - Jo PE1NWI

The callsigns marked with asterisks will be active on OSCAR. The group plans to leave from Schiphol-Airport in Holland in the early afternoon of Wednesday 21-Jun-95. They will be leaving from Luqa-Airport on Malta in the morning of Wednesday 05-Jul-95. Operations will take place from the Regent Hotel on 26 Milner Street in Sliema (grid square JM75FV). The operators will occupy the roof and the entire 5th floor of the Hotel.

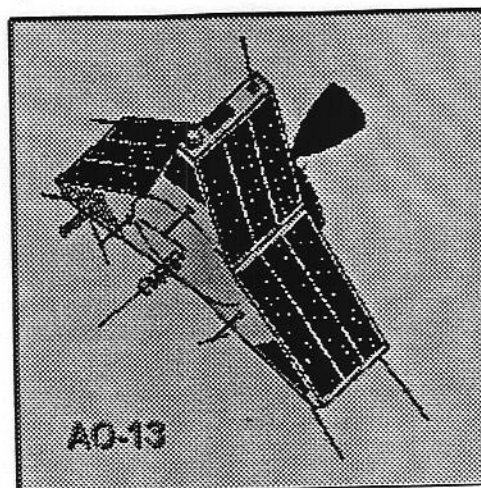
The group will be active on 160m, 80m, 40m, 30m, 20m, 17m, 15m, 12m, 10m 6m (monitoring 50.110 & 50.120 MHz), 2m (monitoring 144.300 MHz for Sporadic-E), and 2m/70cm for satellite work only. Operations are planned on all the HF bands and 6-meters from Thursday 22-Jun-95 until Tuesday 04-Jul-95. OSCAR operations will take place from Friday 23-Jun-95 until Tuesday 04-Jul-95.

QSL cards will be available via the home addresses of the operators or via the QSL bureau.

[Info via Frank PE1KNL]

XF4RTD, Revilla Gigelo. Skulle (muligvis) komme op fra 1. juli til 19. juli afhængig af transport. QSL: Club de Radioaficionados de Occidente, PO Box 1-197, Guadalajara, Jalisco, Mexico.

YS1ZRK, El Salvador. Det skulle være et



helt nyt land på satellit. Turen er ved at blive planlagt af Ken, N2MIP. Efter planerne QRV fra den 5. november til den 10. november på AO-13. NASDX fonden støtter denne DX-pedition. Kent planlægger at bruge tid til at køre såvel Japan som Europa i de vinduer, der er til de to områder. QSL til hjemme Call.

KC6YK, Belau-W. Caroline Island. Fra den 13. juni til den 25. august. Der køres på alle bånd inklusiv 6m. QSL til NH6YK.

SV5/DH8YHR, Dodekaneserne. Fra 17. juni til den 2. juli.

CY9, St Pauls Island. Fra 27. juli til den 2. august.

Og så nogen, der er støttet af JASDX.

JT1/JH0CPO, Mongoliet. Fra den 12. juli til den 16. juli. Skulle blive aktiv på AO-10, AO-13 og RS-15.

JT1KAA/JE7RJZ, Mongoliet. Fra den 31. juli til den 2. august.

Henning havde et par mere:

XR0Y, Ø ved Chile. 2. september til den 27. september og **XR0Z** fra den 1. november til den 22. november.

Hørt (ikke nødvendigvis af mig)

OH5LK - Jussi er hjemme igen indtil den 23. juli.

OX3NP, TG9AR (Guatemala), ZF stationer. Der skulle være 3 forskellige call. **9H3QH, A71EY, SV5/DH6YHR, Z38/OH6KVD/p** (Makedonien), **V47WW** på Caribbean DX-pedition,

QSL info: Hvis nogen skulle have kørt The Caribbean DX-pedition, QSL til KD6WW.

OSCAR-13 Schedules

L QST *** AO-13 TRANSPONDER SCHEDULE *** 1995 May 22 - Jul 31

Mode-B : MA 0 to MA 70 | Omnis : MA 230 to MA 25
Mode-BS : MA 70 to MA 110 |
Mode-S : MA 110 to MA 112 | <- S beacon only
Mode-S : MA 112 to MA 135 | <- S transponder; B trsp. is OFF
Mode-S : MA 135 to MA 140 | <- S beacon only
Mode-BS : MA 140 to MA 180 | Alon/Alat 180/0
Mode-B : MA 180 to MA 256 | Move to attitude 225/0, Jul 31

Note: The Mode-B beacon is ON during the Mode-S transponder operations only. Please do NOT uplink to the B transponder during Mode S only, as it interferes with Mode-S operations. [G3RUH/DB2OS/VK5AGR]

N QST *** AO-13 TRANSPONDER SCHEDULE *** 1995 Jul 31 - Oct 30

Mode-B : MA 0 to MA 140 | *** P R O V I S I O N A L
Mode-BS : MA 140 to MA 240 |
Mode-B : MA 240 to MA 256 | Alon/Alat 225/0
Omnis : MA 250 to MA 140 | Move to attitude 180/0, Oct 30

Lytterrapport fra OZ-DR2197

RS-10: Har bl.a. hørt 5B4

RS-12: Hørt bl.a. TF3. Har netop modtaget QSL fra TL8NG, som jeg hørte i 1994 i QSO med en EA1-station via RS-12.

RS-15: Hørt bl.a. W og VE stationer. Jeg ved, at PJ2 og YV nu også er aktive på denne satellit. Den længste passage, jeg har hørt, er på 40 min. Det var i Pinsen.

MIR: Intet hørt - har ikke lyttet.

STS-71: Husk opsendelsen sidst i juni.

WA3NAN: Bliver som tidligere nævnt aktiv i forbindelse med STS-71 missionen.

FM: Det er desværre ikke alle, der er klar over, at FM båndet på 29 MHz ligger over satellitbåndet. I Pinsen hørte jeg nogle få gange sydeuropæiske stationer kalde CQ i satellitbåndet. *Ja - og nogle af vores nordiske venner i FINLAND - og danskerne svarer (indskud fra OZIMY).*

Efter dette lille "suk" vil jeg ønske alle AM-SAT-OZ læsere en rigtig god sommer.

OZ-DR2197

Brev til EDR's VHF-udvalg



Ballerup 15/6-95

Til EDR's VHF udvalg
overbragt til OZ7IS

Jeg vil på vegne af AMSAT-OZ benytte lejligheden til at gøre opmærksom på, at der er packettrafik i satellitdelen af 70 cm båndet.

Det drejer sig om **437,975 MHz**, hvor bl.a. OZ3BUL og OZ2BBS kører forward på 1200 bits pr s. Se nedenfor (optaget den 25/3-95 af undertegnede):

```
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:15:44] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:16:43] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:17:42] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:18:42] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:18:48] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:19:47] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:20:46] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:21:45] <RR C P R0>
OZ3BUL-5>NODES [Mar-25-95 19:22:07] <UI C>: CPH  x-| fä -ij'CPHBBS x-| fä -ijj
x-| dëÆ#pKLB8  x-| dëÆ#p  L x-| dää^KBHBBS x-| dää^j=
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:22:45] <RR C P R0>
OZ3BUL-7>ID [Mar-25-95 19:23:16] <UI C>:Network node, Bellahøj, Copenhagen. JO65GQ
OZ3BUL-5>OZ2BBS-5 [Mar-25-95 19:23:44] <RR C P R0>
```

Det andet tilfælde er på 437,950 MHz, hvor der køres noget der lyder som 9600 bits pr s, som jeg desværre ikke kan optage (modtage).

Jeg vil godt bede om, at I foretager jer et eller andet for at få det stoppet. Om ikke andet så lav en rubrik i OZ under titlen "Månedens dårlige radioamatør".

Det er ikke nogen helt ligegyldig sag, fordi MIR vil blive udstyret med nyt udstyr i nærmeste fremtid. Der vil blive installeret nyt udstyr, som leveres af DARCC og installeres af russerne. Downlink er på 437,925 - 437,950 og 437,975 MHz. Kilde CQ-DL december 1994. Bragt i AMSAT-OZ Journal nummer 33, januar 1995.

I er tidligere blevet orienteret/anmodet om at se på spaniernes udstrakte brug af satellitsegmentet på 2 m båndet til alt muligt. Jeg orienterede IARU Region 1 om dette. Hvis jeg ikke er meget galt orienteret, har det bl.a. bevirket, at der er blevet "intruder watch" også på de højere bånd. SMØTER, Bruce, er udnævnt til frekvenskoordinator for satellitområdet, som en direkte følge af problemerne med 2 m båndet.

Jeg regner med at høre fra jer - hav det godt så længe

med venlig hilsen OZ1MY/Ib

cc. SMØTER

Få logo/kaldesignal på P3D

Er du interesseret i at få dit navn eller kaldesignal på P3D - så læs videre.

Et mindre antal radioamatører fra hele verden har spurgt, om det var muligt at få sit kaldesignal på P3D, mod at donere en større sum penge til projektet.

Det vil blive i form af et lille graveret skilt, der anbringes på P3D. Donoren vil få et foto og et certifikat tilsendt.

P3D design gruppen er gået med til, at dette sættes i værk - og man har altså nu lejlighed til at få sit navn sendt op i verdensrummet.

Reglerne er meget simple - det gælder for :

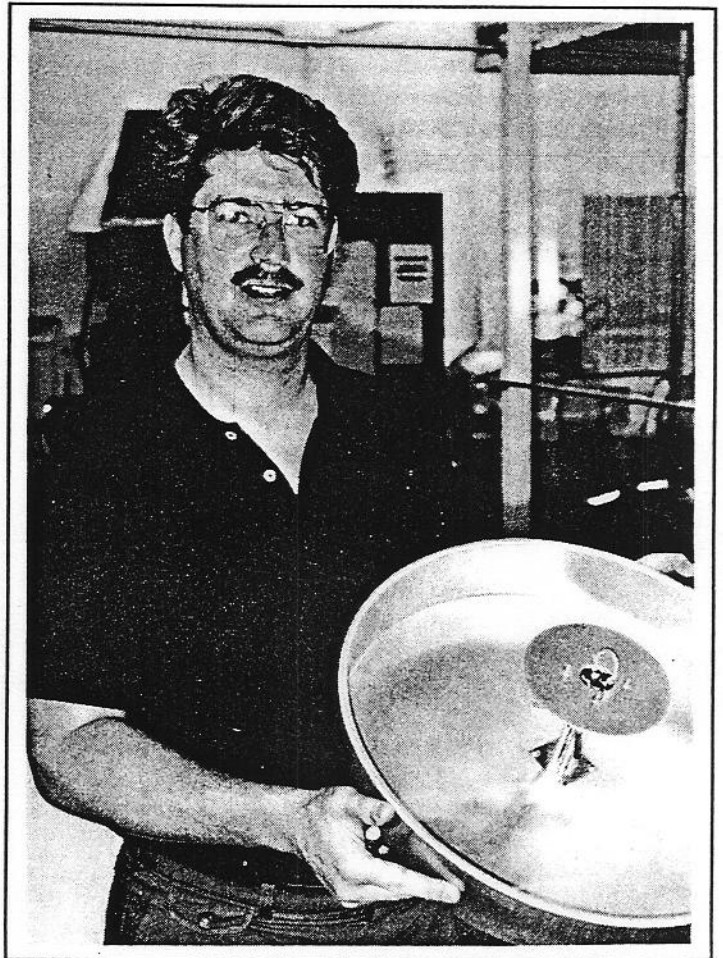
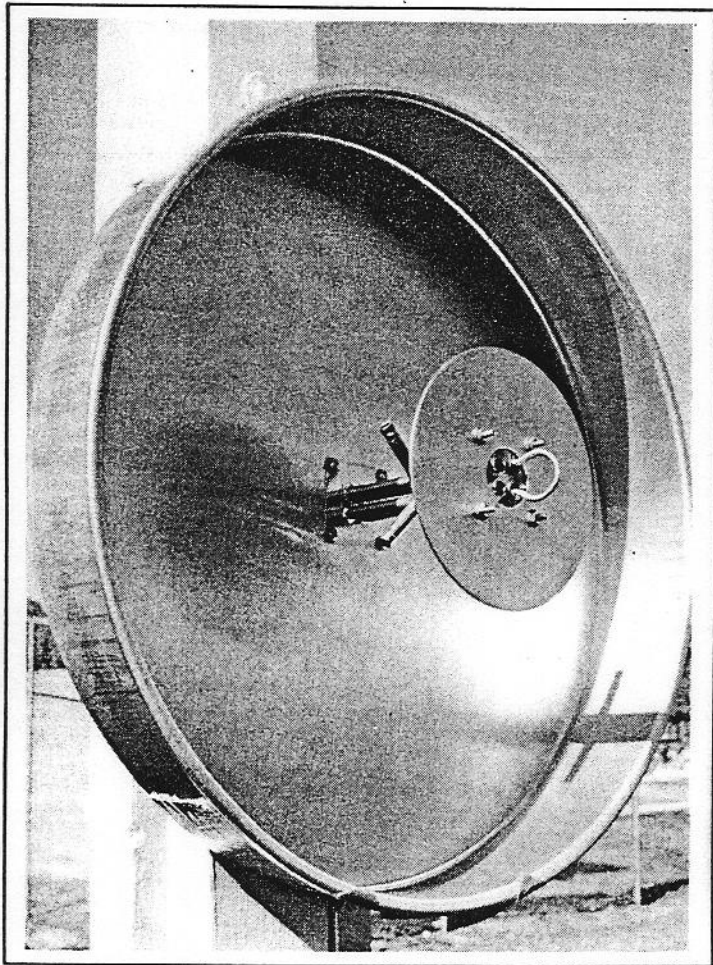
1. For alle radioamatører, der sender £150 eller mere.
2. Firmaer, universiteter eller foreninger, der sender et bidrag på £5.000 eller mere.

Hvis man vil deltage/donere sendes et brev med beløbet til:

AMSAT-UK, c/o Ron Broadbent
94 Herongate Road, Wansted Park
London E12 5EQ
England

Alle former for betaling kan anvendes. Der vil blive sendt kvittering på det modtagne beløb og senere et foto og certifikat. Det skal understreges, at der kun er 5 måneder til opsendelseskampagnen starter, og at vi stadig mangler penge til opsendelsen. Mindre beløb er naturligvis også velkomne - som altid.

R. Broadbent. MBE. G3AAJ
P3D Project Donations Organiser



Left: The completed P3D flight model L-band antenna undergoing gain and pattern testing at the Integration Facility's antenna test range. Preliminary gain measurements exceed 15 dBic with a surprisingly clean pattern Right: Jeff Zerr proudly displays his handiwork: the completed P3D flight model L-band antenna shown in better detail in the adjoining photograph. The antenna is based on a short-backfire design and uses an all-aluminum wedding cake baking pan for a reflector. (Both photos by AMSAT-NA, Keith Baker, KB1SF)

Morskab på Hammelvej

Hammelvej med omliggende øer har igennem tiderne leveret stof til mange artikler. Traditionen fortsættes her.

Støj fra gadebelysningen

En del af jer kan sikkert huske, at jeg havde de flinke mennesker fra Telestyrelsen herude. Det resulterede i, at en del gadelamper blev skiftet ud.

Siden har det været bedre det meste af tiden. Ind imellem er der lidt knas - men det ser ud til, at noget af det er fra andre kilder. Desværre er det meget periodisk, så man kommer på en svær opgave, når det skal lokaliseres.

Alt i alt har det altså haft en positiv effekt på støjen i mine modtagere. Jeg kan anbefale alle, der plages af den type støj at tage kontakt til Telestyrelsen - de hjælper os gerne.

Naboen

Naboen siger, at han stadig har lidt problemer på sit fjernsyn - men det generer ham åbenbart ikke så meget, at han har haft tid til at vi gør noget mere ved det.

Det er ham, der kun bor 5 meter fra mine antenner. Det er tilsyneladende kun 2 m, der generer ham.

Genboen

Jeg har fået en ny legekammerat - det er genboen. En nat kl 0030 dansk tid bankede han på mit vindue - jeg var lige ved at falde ned på gulvet.

Han var ude og lufte hund. Vinduet var åbent, så han havde hørt, at jeg råbte i mikrofonen. Det passede så med, at deres fjernsyn gik helt agurk, når de så Kanal 2.

Mine antenner pegede lige over i deres hus på det tidspunkt, så det var simpelthen optimalt til forstyrrelser.

Genboen er selv elektrotekniker, så han er lidt med på, hvad det handler om, så vi aftalte at teste et par dage efter.

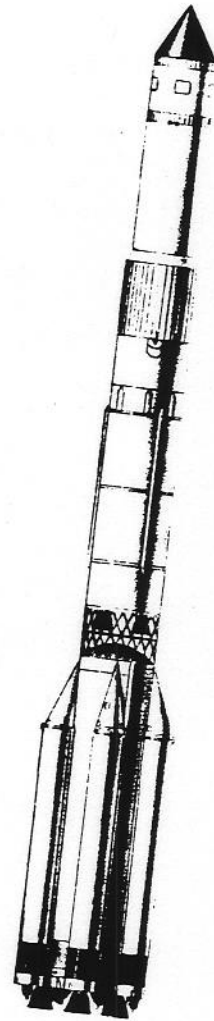
Hans TV system består af nogle antenner på taget, en TRIAX forforstærker lige inde under taget, en Kanal 2 dekoder, en video og endelig selve fjernsynet.

Vi startede testen med at koble Kanal 2 dekoder og video ud af systemet - så var der intet fra 2 meter og en næsten usynlig indflydelse fra 70 cm.

Videoen blev så sat ind i kæden - det gav ingen forskel. Men da Kanal 2 dekoderen kom ind i systemet, gik det helt galt igen. Dog kun når de modtog Kanal 2.

En åben kvartbølgestub (på 70 cm) fjernede så meget, at man nu kan se og høre Kanal 2 igen.

Jeg aftalte med ham, at han selv kunne sætte stubbe på selve fjernsynet og videoen, for at fjerne de sidste rester. Det tilbød han faktisk selv. Desuden havde han et meget langt kabel liggende rullet op - det ville han så selv korte af, for at mindske opsamlingen og dæmpningen af de ønskede signaler. Resultatet af det, har jeg ikke set endnu - men igen en positiv historie med en flink genbo denne gang.



"ПРОТОН"

2 meter forforstærker

Generelt

Hele ideen med at sætte en forforstærker op i eller tæt på selve antennen er den indlysende, at man vil forbedre sine modtagerforhold. Alle læreanstalter docerer Friis' formel for kaskadekoblede toporte:

$$F_t = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_{A1}} + \frac{F_3 - 1}{G_{A1} \cdot G_{A2}} + \dots$$

F_t er den samlede støjfaktor (i rene tal - ikke dB) for systemet, F_1 er støjfaktoren for den første toport (kunne være en forforstærker eller kablet fra antennen ned til modtageren), F_2 er støjfaktoren for den anden toport, G_{A1} er forstærkningen i første toport (kan være mindre end 1. F.eks. når toport 1 er kablet), G_{A2} er forstærkningen i toport nummer 2 - osv. Der kan hægtes et vilkårligt antal toporte mere på.

Det er derfor snedigt, at sørge for en lav støjfaktor og en stor forstærkning i den første toport.

Et lille indskud her. Støjfaktoren er altid i rigtige mennesketal - støjtallet er i dB. Hvis man skal have en chance for at se, hvad folk mener, er det godt at kalde støjtallet for NF (Noise Figur). Så har vi at :

$$NF = 10 \cdot \log(F)$$

Støjgulv

Før man går til yderligheder med hensyn til at minimere støjfaktoren, er det nødvendigt at kikke på, hvor meget støj, der kommer fra himmelrummet på de enkelte bånd.

2 meter båndet er ikke så godt i den henseende (se artiklen foran om P3D), så det kan ikke rigtig betale sig at bruge tonsvis af danske kroner på "verdens bedste forforstærker". Forstået på den måde, at man får meget lidt ud af hver krone i den sidste ende. Kommer støjtallet bare under 1 dB, er der ikke meget mere at hente.

Forstærkning

Umiddelbart skulle man tro, at den bare skal være så høj som mulig - men det går ikke. Hvis man som jeg bor i nærheden af mange andre radioamatører og diverse taxacentraler,

bliver det nødvendigt at prioritere forforstærkerens storsignal egenskaber højt og holde forstærkningen nede, for at signalerne ind i selve modtageren ikke skal blive for store. Bliver de for store, vil der nemlig opstå intermodulation i selve modtageren, og det er ikke rart at høre på.

De fleste forforstærkere til 2 meter båndet har en forstærkning i størrelsesordenen 20 dB. Det er i hvert fald rigeligt - men det svarer godt til, hvad man får ud af en enkelt transistor på det bånd.

Oftest er der muligheder for at nedsætte forstærkningen vha et dæmpeled på udgangssiden af forforstærkeren.

Selektivitet

Når vi taler om intermodulation fra stationer uden for 2 meter båndet, kan man indrette sig, så der er et båndpasfilter i indgangen. Det giver en god sikring mod de uønskede signaler fra diverse taxacentraler - men ikke fra store signaler fra andre radioamatører. Det vigtigste for os, der kører satellit, er, at man kan køre fuld duplex. Det vil i denne sammenhæng sige, at vi kan bruge 70 cm som uplink, samtidig med at 2 m bruges som downlink. De to antenner er kun et par meter fra hinanden, så det kan være store signaler, vi taler om.

Det kan klares ved at lade indgangskredsløbet i forforstærkeren være et lavpas filter eller båndpasfilter. På den måde vil 70 cm signalerne fra senderen kunne dæmpes mest muligt.

Da det er nemmere at lave et lavpasfilter end et båndpasfilter med lavt tab, har jeg valgt det til 2 meter forforstærkeren.

Sendeeffekt

Når vi skal lave en forforstærker, der primært retter sig mod det at køre satellit, er der ingen grund til at gå højere end 70 - 80 W. Det er altså det, som relæerne skal kunne klare. Indsætningstab for sendereffekten må kun være nogle brøkdede dB, og isolationen 20 dB eller derover.

Det kan klares med et ganske almindeligt 10 A's relæ, som ikke koster mange penge.

Det aktuelle design

Med udgangspunkt i de nævnte krav og muligheder besluttede jeg, at det skulle være en "færdig" konstruktion. Det vil sige, at der skulle være skifterelæer, PTT indgang, ind-

gang for sekvenser samt en HF "snuser" på selve printet.

Yderligere krav var, at den ikke måtte koste alt for meget, og at den skulle kunne "hjemmebygges" uden den helt store måleinstrumentpark.

Det sidste krav var, at man skulle kunne købe alle komponenterne i de (få) løsdelsforretninger, vi har i OZ-land.

De fleste af kravene er overholdt - men det sidste kan vise sig at være det værste.

Der er stadig enkelte ting, der skal rettes på printet, men den første "prototype" har nu været i arbejde her på Hammelvej i en lille uges tid.

Forventninger

Inden man sætter sådan en forforstærker op, er det meget rart, at lave et par beregninger over de forventede forbedringer.

Det har jeg så gjort med udgangspunkt i mine egne installationer og det benyttede udstyr.

$$F_t = 1,23 + \frac{1,259 - 1}{100} + \frac{1,585 - 1}{100 \cdot 0,794} = 1,24 \text{ gange}$$

eller 0,93 dB. Forbedringen er 2 dB ved at benytte forforstærker.

Når den anden 2 meter transceiver benyttes er forbedringen noget større. Den har nemlig et støjtal på 4 dB.

Uden forforstærker kommer den samlede støjfaktor op på:

$$F_t = 1,259 + \frac{2,51 - 1}{0,794} = 3,16 \text{ gange}$$

eller 5 dB.

Laver vi samme regnestykker for systemet med forforstærkeren inde, bliver resultatet 1,25 gange eller 0,97 dB. I det tilfælde vinder vi altså 4 dB på signalstøjforholdet. Det er nemmere at høre den forbedring, end det var i det første tilfælde.

Hvis vi tænker os et eksempel, hvor kablet er meget længere eller dårligere, f. eks. med et tab på 3 dB og en modtager med et støjtal på 4 dB, vil kombinationen uden forforstærker give et støjtal på 7 dB. Sætter vi forforstærkeren ind bliver støjtallet 1 dB. Her vindes

Jeg har cirka 1 dB tab fra radiator til antennen. Den ene transceiver (IC-271E) har fået indbygget muTek modifikationer, så støjtallet er meget lille. Det ligger i størrelsesordenen 2 dB.

Nu kan jeg bruge formlen ovenfor til at beregne min støjfaktor før forforstærkeren sættes ind :

$$F_t = 1,259 + \frac{1,585 - 1}{0,789} = 2,0 \text{ gange}$$

der svarer til 3 dB. Tallet 1,259 er støjfaktoren for kablet, tallet 1,585 er støjfaktoren svarende til de 2 dB støjtal i modtageren og de 0,789 er kablets "forstærkning".

Forforstærkeren har et støjtal på 0,9 dB, en forstærkning på 20 dB, så nu bliver regnestykket:

altså 6 dB på signalstøjforholdet. Det kan virkelig høres.

I praksis.

Jeg har haft den siddende oppe i en lille uges tid. Resultaterne er subjektivt de samme som beregnet - men der er en ekstra gevinst.

Signalerne fra AO-13 og AO-10 er meget små, så uden forforstærker kommer AGC'en ikke i funktion i mange tilfælde. Det gør, sammen med spinmodulationen, at signalstyrkens variationer ikke modvirkes af AGC'en. Når forforstærkeren sættes ind, kompenserer AGC'en for variationerne - og læseligheden af signalerne forbedres mere end forventet.

Humlen ved begge transceivere er, at de egentlig ikke har forstærkning nok til de meget små signaler. Det er nok helt almindeligt for 2 meter modtagere - i hvert fald for de, der har et par år på bagen.

Field Dagen her i week-enden gav mig lejlighed til at teste storsignalegenskaberne. Inden for kort afstand har jeg både OZ7AMG og OZ7ALB. De gav ikke anledning til mere splatter med forforstærker, end de selv lave-

de. Så er det jeg skylder at sige, at de to ikke er nævnt, fordi de laver en masse splatter - men fordi de er tæt på mig.

Konklusion.

Forforstærkeren gør præcis, som beregningerne siger - men oven i det, kommer der en ekstra forbedring, fordi spinmodulationen modvirkes af AGC'en.

Fortsættelsen.

Nu skal den afprøves lidt mere i praksis - der skal rette lidt på printet, og så kommer der en konstruktionsartikel i vores blad en gang i efteråret.

Næste trin bliver en forforstærker til 70 cm, hvor forbedringerne af signalstøjforholdet vil være større, bl. a. på grund af større kabeldæmpning.

Hjælp !!

Med hensyn til relæer til 70 cm forforstærkeren er der problemer. Når udgangspunktet er, at der skal kunne køres med 70 - 80 W, er der åbenbart kun koaxrelæer, der kan klare mosten. MEN de koster penge.

Nu er det så jeg igen må spørge: "Er der nogen, der har fundet andre relæer, der kan bruges på 70 cm."

De skal være til at købe, det skal altså ikke være surplus, som ikke kan skaffes.

Tak

Den her forforstærker har været længe undervejs. Det startede med at et par studerende lavede et miniprojekt for et par år siden. Det kom egentlig til at virke helt hæderligt - men ikke optimalt. Siden har jeg selv kikket på den og konsulteret diverse blade.

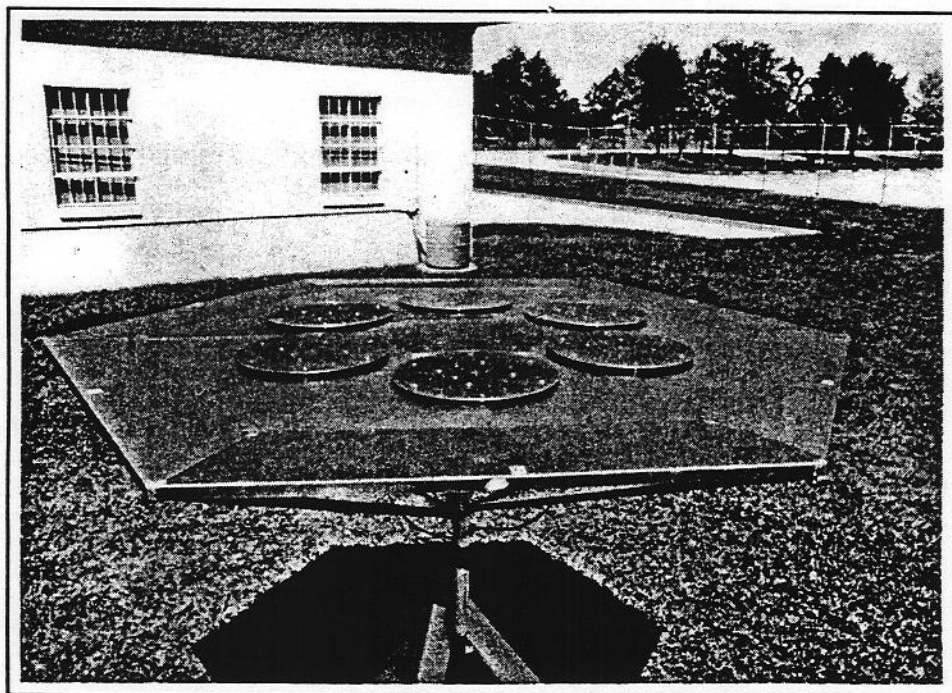
Selve kredsløbet er lagt om, så der er taget højde for, at der skal kunne køres duplex over satellitterne.

Stig, der har været ansat som laboratorieingeniør på Elektronikafdelingen, har lagt print ud og lavet mange af de praktiske ting.

OZ1HEJ har bidraget med ideer undervejs.

Til alle de nævnte (og evt. glemte) tak for samarbejdet.

OZ1MY



Could this be a replacement for your 40 element 435 MHz uplink antenna? Shown here is the Flight prototype U-band patch array undergoing test on the P3D Integration Facility antenna range. (Many of our readers who attended the Symposium in Orlando last year will recognize this piece of property as the backyard outside the rear door of the Integration Facility Lab.) The array exhibits measured gain figures comparable to that of a commercially manufactured 40 element crossed Yagi. Actual on-the-air contacts, with surprisingly good results, have been made through AO-13 using this array as an uplink antenna. Az/EI control is a bit tough with this modell (AMSAT-NA photo by Keith Baker, KB1SF)

FAX INFO SIDE.

ORBITERENDE SATELLITTER.

NOAA 9.

Satellitten er stadig aktiv, men bliver slukket når der er sammenfald med NOAA 14's bane

NOAA 10.

APT sendingen er slukket og det er kun få funktioner der virker som de skal, der sendes i HRPT format, men med forringet kvalitet på IR billederne.

NOAA 11.

Skanneren er brudt sammen, så den sender ikke billeder.

NOAA 12.

Der har været problemer med gyro'en, og dette er forsøgt rettet ved at oplade ny software, der kompenserer for fejlen. APT og HRPT er kørende, og i orden.

NOAA 14.

Der har været ustabilitet i en af de digitale båndoptagere, og det undersøges stadig, hvad der kan have forårsaget dette.

Den 24 februar opstod en fejl i samling ved satellittens sensorer, der har bevirket at der er problemer med højde indstillingen, man regner med at det er en forurenede linse der er skyldneren. Der er blevet uploadet nyt software, der skulle kunne klare problemet, men på grund af checksum fejl, har der i et par af omløbende været fejl i billeder. Man har også kæmpet med overophedning af skannerspejlets motor, men dette problem skulle være løst, uden det er meddelt hvad der er blevet gjort.

METEOR 2-21.

Har sendt billeder i dårlig kvalitet, og den bliver tændt og slukket, så man kan kun sige at den muligvis er aktiv!.

METEOR 3-5.

Billeder i god kvalitet, har været sendt siden januar. Det eneste man kunne ønske var, at der blev slukket for METEOR 2-21 når de to satellitters baner falder sammen.

METEOR 3-6.

Satellitten har været tavs det sidste år's tid.

OKEAN 4.

Har sendt billeder regelmæssigt, fortrinsvis fra de arktiske områder, hvor den har sendt informationer om isen opbrug, der er blevet modtaget en hel del gode billeder, især i Nordskandinavien.

GEOSTATIONÆRE SATELLITTER.

METEOSAT 3.

Venter på at blive skudt ud i rummet, væk fra den geostationære bane, det vil sandsynligvis ske til vinter.

METEOSAT 4.

Vil blive flyttet til 10 grader øst, for at teste den nye EUMETSAT jordstation.

METEOSAT 5.

Fungerer efter hensigten, ved 0 grader. Jeg har problemer med støj på kanal 1, mens kanal 2 virker fint. Det kan måske tilskrives arbejde på jordstationen, at kanal 1 er dårligere end sædvanligt, men det skulle være overstået den 7/7.

Det lader også til, at man har lavet ændringer i sendeplanerne på kanal 2, måske fordi den nye goes skal køres ind ?.

METEOSAT 6.

Ligger ved 10 grader vest, og er stand by, hvis der skulle blive problemer med MET-5.

GOES 8.

ligger ved 75 grader vest, og fungerer uden problemer.

GMS 5.

Blev opsendt i marts måned, og er blevet testet, og hvis alt går efter planen, vil den afløse GMS 4, i midten af juni.

GOMS 1.

Ser ud til at have problemer, med flere funktioner uden det er oplyst hvad der er galt. satellitten er ved 76 grader øst.

FREKVENSER FOR DE ORBITERENDE SATELLITTER.

=====

137.300MHz	137.400MHz	137.500MHz	137.620MHz	137.850MHz
Met. 3/2	Okean-4		Noaa- 9	Met. 3/3
Met. 3/4		Noaa- 12		Met. 3/5
Met. 3/6			Noaa-14	Met.2/21
				Met.2/19

=====

FREKVENSER FOR DE GEOSTATIONÆRE SATELLITTER.

Met-5 Kanal 1 = 1691 Mhz. Kanal 2 = 1694,5 Mhz.

BYGGESÆT TIL VEJRFAXMODTAGELSE.

OZ2BS, Bent har stadig byggesæt til vhf-modtager og modem, plus diverse andre print, der bliver brugt ved modtagelse af vejr-billede, han har bl.a. en hf converter, der konverterer fra den lave ende af HF. båndet, hvor der ligger flere faxstationer, der bl.a. sender vejr-billeder.

Du kan kontakte Bent på TLF: 5368 1579.

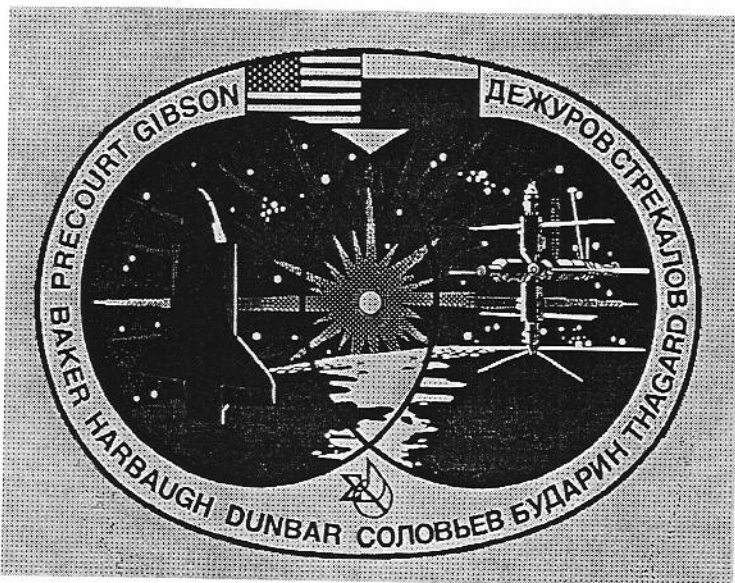
PS: HUSK AT RINGE PÅ "NORMALE" TIDER AF DØGNET !. (TAK).

KEPLER FILER FRA OZ6BBS.

Hvis du lader dig skrive på OZ6BBS's liste, over modtagere af keplerfiler, står du automatisk i amsat "brugerlisten", hvilket betyder at info fra os andre, kan sendes som bulletin til dem der står på listen, hvor den bliver fremsendt som personlig post/mail. Hvis du allerede står på listen, kan du sende info til de andre på listen, uden det er nødvendigt for dem, at liste alle de mail/telexer, der er kommet siden deres sidste connect.

OZ1HEJ, Michael Pedersen.

SAREX STS-71



Der er et længere stykke om STS-71 i sidste nummer af vores blad, så jeg har indskrænket mig til den ene meddelelse nedenfor.

Læg mærke til, at SAREX aktiviteterne sikkert først starter efter MIR og rumfærgen er separeret.

Frekvenser m.m. står i sidste nummer.

Kepler elementer bør hentes på packet eller Internet.

STS-71 SAREX Mission Begins

Silver Spring, MD June 28 @ 04:00 UTC

The Space Shuttle Atlantis began its historic flight to the Russian Space Station MIR yesterday with an on-time launch from the Kennedy Space Center.

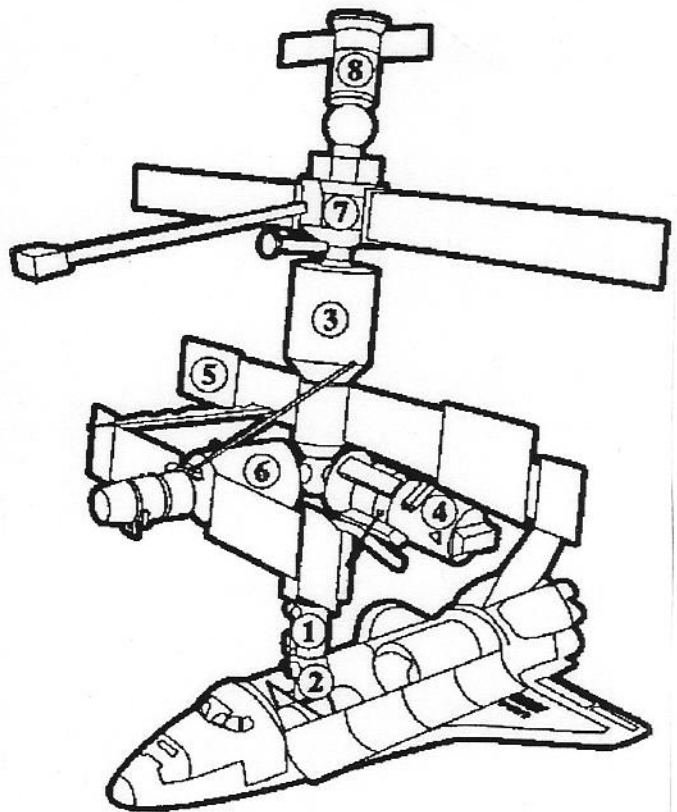
Despite the threat of weather delays, the STS-71 mission and its U.S. and Russian crew of seven were lofted into the cloudy Florida skies at 19:32 UTC. This mission represents the first docking of U.S. and Russian manned space vehicles since the Apollo-Soyuz mission nearly 20 years ago.

The seven member crew includes two ham radio operators: Pilot Charlie Precourt, KB5YSQ, and Mission Specialist Ellen Baker, KB5SIX. The other five shuttle crew members include Commander Hoot Gibson, Mission Specialists Greg Harbaugh and Bonnie Dunbar and Russian Cosmonauts Anatoly Solovyev and Nikolai Budarin.

Prior to the docking with MIR, which is scheduled for 13:20 UTC on Thursday June 29, the Space Shuttle Atlantis will perform several, large thruster burns to catch up with the space station. Because the Shuttle Flight path will be so variable over the next few days, shuttle Keplerian elements will not be provided by the SAREX working group. The primary goal of the Shuttle Mission is to rendezvous and dock with MIR. Thus, the MIR orbital elements will provide ground-based observers the best "final trajectory" profile for the Space Shuttle Atlantis.

SAREX enthusiasts should also note that the Shuttle crew will be quite busy during this rendezvous and docking phase of the mission. Thus, the crew is not expected to operate SAREX during this flight phase.

SAREX operations during the docked portion of the mission will also be curtailed due to the SAREX antenna being blocked by MIR. SAREX operations are expected to be initiated after the post separation burn is performed on July 4 at 13:39 UTC.



Kepler elementer

HR AMSAT ORBITAL ELEMENTS FOR AMATEUR SATELLITES IN NASA FORMAT
FROM WA5QGD FORT WORTH, TX June 30, 1995 BID: \$ORBS-181.N

DECODE 2-LINE ELSETS WITH THE FOLLOWING KEY:

1 AAAAAU 00 0 0 BBBB.BBBBBBBB .CCCCCCC 00000-0 00000-0 0 DDDZ
2 AAAAA EEE.EEEE FFF.FFFF GGGGGGG HHH.HHHH III.IIII JJ.JJJJJJKKKKKZ
KEY: A-CATALOGNUM B-EPOCHTIME C-DECAY D-ELSETNUM E-INCLINATION
F-RAAN G-ECCENTRICITY H-ARGPERIGEE I-MNANOM J-MNMOTION K-ORBITNUM
Z-CHECKSUM

TO ALL RADIO AMATEURS BT

```
AO-10
1 14129U 83058B 95178.43693645 .00000139 00000-0 10000-3 0 3600
2 14129 26.4607 261.0892 5998757 288.5034 17.8772 2.05880941 90516
UO-11
1 14781U 84021B 95178.53668414 .00000132 00000-0 30049-4 0 8088
2 14781 97.7826 180.5883 0012154 143.5728 216.6306 14.69355725605426
RS-10/11
1 18129U 87054A 95175.70726171 .00000037 00000-0 24124-4 0 788
2 18129 82.9251 53.5142 0013397 70.1404 290.1189 13.72353643401001
AO-13
1 19216U 88051B 95178.98399080 -.00000271 00000-0 10000-4 0 534
2 19216 57.5320 179.3228 7302384 12.4583 358.6397 2.09724829 53883
FO-20
1 20480U 90013C 95175.26990383 -.00000002 00000-0 71533-4 0 8012
2 20480 99.0721 262.5558 0539961 217.1975 139.0549 12.83230938251853
AO-21
1 21087U 91006A 95179.15071511 .00000094 00000-0 82657-4 0 6088
2 21087 82.9393 224.4538 0036392 114.3293 246.1668 13.74556937221231
RS-12/13
1 21089U 91007A 95176.14122222 .00000049 00000-0 35907-4 0 8104
2 21089 82.9241 94.8852 0029618 147.4206 212.8777 13.74058635219866
ARSENE
1 22654U 93031B 95171.92678343 -.00000141 00000-0 10000-3 0 3175
2 22654 2.5855 84.2126 2894042 213.3309 124.0485 1.42202229 6441
RS-15
1 23439U 94085A 95176.21862484 -.00000039 00000-0 10000-3 0 594
2 23439 64.8190 242.0007 0167800 260.6927 97.4988 11.27524017 20423
UO-14
1 20437U 90005B 95175.22005865 .00000003 00000-0 18079-4 0 1067
2 20437 98.5663 259.4766 0010879 173.7284 186.4028 14.29890151282754
AO-16
1 20439U 90005D 95176.24117049 .00000005 00000-0 19013-4 0 9058
2 20439 98.5785 262.1611 0011078 171.7073 188.4294 14.29944099282913
DO-17
1 20440U 90005E 95176.22886700 .00000010 00000-0 20856-4 0 9058
2 20440 98.5802 262.6151 0011077 170.7818 189.3569 14.30085365282935
WO-18
1 20441U 90005F 95175.72152835 -.00000001 00000-0 16453-4 0 9091
2 20441 98.5801 262.0878 0011778 172.8370 187.2990 14.30056433282860
LO-19
1 20442U 90005G 95175.25406913 .00000042 00000-0 33068-4 0 9050
2 20442 98.5816 261.9900 0011784 174.3584 185.7721 14.30159490282819
UO-22
1 21575U 91050B 95179.21859781 .00000028 00000-0 23775-4 0 6127
2 21575 98.3935 250.2662 0006723 249.5770 110.4692 14.36980771207080
KO-23
1 22077U 92052B 95176.52153178 -.00000037 00000-0 10000-3 0 5021
2 22077 66.0791 218.3142 0006861 196.9631 163.1159 12.86291715134800
AO-27
1 22825U 93061C 95177.70170491 -.00000005 00000-0 15679-4 0 4001
2 22825 98.6164 253.9800 0007910 190.9728 169.1278 14.27665704 91124
IO-26
1 22826U 93061D 95177.23443690 .00000018 00000-0 24819-4 0 3990
2 22826 98.6175 253.6178 0008418 194.3468 165.7464 14.27773734 91060
KO-25
1 22828U 93061F 95177.22886794 .00000004 00000-0 19043-4 0 3771
2 22828 98.6132 253.6484 0009879 177.7271 182.3953 14.28103734 59165
NOAA-9
1 15427U 84123A 95178.78596526 .00000040 00000-0 45158-4 0 3046
2 15427 98.9994 237.5780 0013956 238.3099 121.6710 14.13713945543412
NOAA-10
1 16969U 86073A 95178.69113847 .00000090 00000-0 56775-4 0 2114
2 16969 98.5048 181.2516 0012876 316.4746 43.5416 14.24943804455978
```

MET-2/17
1 18820U 88005A 95178.90314948 .00000034 00000-0 16989-4 0 6551
2 18820 82.5387 329.7193 0015484 201.5578 158.4933 13.84740316374350
MET-3/2
1 19336U 88064A 95178.69216994 .00000051 00000-0 10000-3 0 4045
2 19336 82.5432 57.9885 0018370 45.7298 314.5329 13.16973553332686
NOAA-11
1 19531U 88089A 95178.71269319 -.00000023 00000-0 12818-4 0 1127
2 19531 99.1948 182.3495 0011720 153.4840 206.6935 14.13054833348243
MET-2/18
1 19851U 89018A 95179.48691203 .00000028 00000-0 11991-4 0 4051
2 19851 82.5199 203.8903 0012510 250.8928 109.0880 13.84391591319753
MET-3/3
1 20305U 89086A 95178.53695737 .00000044 00000-0 10000-3 0 3408
2 20305 82.5395 10.4744 0007671 95.9218 264.2817 13.04422837271834
MET-2/19
1 20670U 90057A 95178.25122336 .00000025 00000-0 86738-5 0 9040
2 20670 82.5440 270.5610 0015549 168.8318 191.3191 13.84161244252503
FY-1/2
1 20788U 90081A 95179.03361310 .000000359 00000-0 26591-3 0 4214
2 20788 98.8157 191.6953 0016811 45.1408 315.1120 14.01366667246351
MET-2/20
1 20826U 90086A 95175.52041478 .00000042 00000-0 24564-4 0 9158
2 20826 82.5259 209.7197 0015375 84.9255 275.3662 13.83609477239249
MET-3/4
1 21232U 91030A 95178.23520499 .00000050 00000-0 10000-3 0 8142
2 21232 82.5403 264.4321 0013551 335.7399 24.3060 13.16467718200708
NOAA-12
1 21263U 91032A 95178.73820623 .00000151 00000-0 86948-4 0 5396
2 21263 98.5852 202.5330 0011686 226.0362 133.9853 14.22533875213920
MET-3/5
1 21655U 91056A 95178.62472519 .00000051 00000-0 10000-3 0 8120
2 21655 82.5525 211.5785 0013041 345.1329 14.9406 13.16839180185876
MET-2/21
1 22782U 93055A 95177.32482797 .00000062 00000-0 43490-4 0 4115
2 22782 82.5481 269.9422 0020718 259.2981 100.5842 13.83034023 91804
NOAA-14
1 23455U 94089A 95178.80530951 .00000106 00000-0 82983-4 0 2253
2 23455 98.9047 121.2377 0009349 158.4620 201.6952 14.11518871 25315
POSAT
1 22829U 93061G 95177.24062613 .00000007 00000-0 20549-4 0 3912
2 22829 98.6139 253.6940 0009834 177.9948 182.1273 14.28083097 91083
MIR
1 16609U 86017A 95178.66157061 .00002044 00000-0 34587-4 0 1023
2 16609 51.6485 105.2627 0004953 121.1692 238.9758 15.56968809534561
HUBBLE
1 20580U 90037B 95177.53366769 .00000477 00000-0 32155-4 0 6779
2 20580 28.4686 350.8410 0006801 41.0489 319.0631 14.90895633 85300
GRO
1 21225U 91027B 95176.23087683 .00001529 00000-0 28117-4 0 2742
2 21225 28.4600 158.9613 0003501 117.7798 242.3120 15.42733494114570
UARS
1 21701U 91063B 95175.88719360 -.00000125 00000-0 10163-4 0 6822
2 21701 56.9832 105.7585 0005240 100.3310 259.8287 14.96399492206720

FILENAME : keps DATE : 1995/07/01. TIME : 22:28:21

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-10	95178.43694	26.46	261.09	0.5999	288.50	17.88	2.05881	1.4E-06	9051
UO-11	95178.53668	97.78	180.59	0.0012	143.57	216.63	14.69356	1.3E-06	60542
RS-10/11	95175.70726	82.93	53.51	0.0013	70.14	290.12	13.72354	3.7E-07	40100
AO-13	95178.98399	57.53	179.32	0.7302	12.46	358.64	2.09725	-2.7E-06	5388
FO-20	95175.26990	99.07	262.56	0.0540	217.20	139.05	12.83231	-2.0E-08	25185
AO-21	95179.15071	82.94	224.45	0.0036	114.33	246.17	13.74557	9.4E-07	22123
RS-12/13	95176.14122	82.92	94.89	0.0030	147.42	212.88	13.74059	4.9E-07	21986
ARSENE	95171.92678	2.59	84.21	0.2894	213.33	124.05	1.42202	-1.4E-06	644
RS-15	95176.21862	64.82	242.00	0.0168	260.69	97.50	11.27524	-3.9E-07	2042
UO-14	95175.22006	98.57	259.48	0.0011	173.73	186.40	14.29890	3.0E-08	28275
AO-16	95176.24117	98.58	262.16	0.0011	171.71	188.43	14.29944	5.0E-08	28291
DO-17	95176.22887	98.58	262.62	0.0011	170.78	189.36	14.30085	1.0E-07	28293
WO-18	95175.72153	98.58	262.09	0.0012	172.84	187.30	14.30056	-1.0E-08	28286
LO-19	95175.25407	98.58	261.99	0.0012	174.36	185.77	14.30159	4.2E-07	28281
UO-22	95179.21860	98.39	250.27	0.0007	249.58	110.47	14.36981	2.8E-07	20708
KO-23	95176.52153	66.08	218.31	0.0007	196.96	163.12	12.86292	-3.7E-07	13480
AO-27	95177.70170	98.62	253.98	0.0008	190.97	169.13	14.27666	-5.0E-08	9112
IO-26	95177.23444	98.62	253.62	0.0008	194.35	165.75	14.27774	1.8E-07	9106
KO-25	95177.22887	98.61	253.65	0.0010	177.73	182.40	14.28104	4.0E-08	5916
NOAA-9	95178.78597	99.00	237.58	0.0014	238.31	121.67	14.13714	4.0E-07	54341
NOAA-10	95178.69114	98.50	181.25	0.0013	316.47	43.54	14.24944	9.0E-07	45597
MET-2/17	95178.90315	82.54	329.72	0.0015	201.56	158.49	13.84740	3.4E-07	37435
MET-3/2	95178.69217	82.54	57.99	0.0018	45.73	314.53	13.16974	5.1E-07	33268
NOAA-11	95178.71269	99.19	182.35	0.0012	153.48	206.69	14.13055	-2.3E-07	34824
MET-2/18	95179.48691	82.52	203.89	0.0013	250.89	109.09	13.84392	2.8E-07	31975
MET-3/3	95178.53696	82.54	10.47	0.0008	95.92	264.28	13.04423	4.4E-07	27183
MET-2/19	95178.25122	82.54	270.56	0.0016	168.83	191.32	13.84161	2.5E-07	25250
FY-1/2	95179.03361	98.82	191.70	0.0017	45.14	315.11	14.01367	3.6E-06	24635
MET-2/20	95175.52041	82.53	209.72	0.0015	84.93	275.37	13.83609	4.2E-07	23924
MET-3/4	95178.23521	82.54	264.43	0.0014	335.74	24.31	13.16468	5.0E-07	20070
NOAA-12	95178.73821	98.59	202.53	0.0012	226.04	133.99	14.22534	1.5E-06	21392
MET-3/5	95178.62473	82.55	211.58	0.0013	345.13	14.94	13.16839	5.1E-07	18587
MET-2/21	95177.32483	82.55	269.94	0.0021	259.30	100.58	13.83034	6.2E-07	9180
NOAA-14	95178.80531	98.90	121.24	0.0009	158.46	201.70	14.11519	1.1E-06	2531
POSAT	95177.24063	98.61	253.69	0.0010	177.99	182.13	14.28083	7.0E-08	9108
MIR	95178.66157	51.65	105.26	0.0005	121.17	238.98	15.56969	2.0E-05	53456
HUBBLE	95177.53367	28.47	350.84	0.0007	41.05	319.06	14.90896	4.8E-06	8530
GRO	95176.23088	28.46	158.96	0.0004	117.78	242.31	15.42733	1.5E-05	11457
UARS	95175.88719	56.98	105.76	0.0005	100.33	259.83	14.96399	-1.3E-06	20672

Total number of satellites : 39

STATION
OZIKTE

UTC DATE 31 DEC 93	TIME 1503 Z
FREQUENCY AO-21	MODE B/FM
REPORT S6	QSL PSE

JOHN BOUDREAU
P.O. BOX 1451
INUVIK, N.W.T.
CANADA
XOE OTO

73

GRID CP38di

INUVIK, NORTHWEST TERRITORIES, CANADA



**ENGINEERING COLLEGE
OF COPENHAGEN**

**Would you like to study
electronic and
computer engineering
in Copenhagen ?**

Why not be a student at

**The Engineering College of Copenhagen
Electronics Department**

We offer

a four-year full time course taught entirely in *English* leading to a BSc (Honours) degree

a F.E.A.N.I. degree at group I level

a wide selection of general and specialist subjects

a higher education experience in top-quality surroundings

an opportunity to meet students from all over the world

The Engineering College of Copenhagen is the ideal place for a radio amateur to study because it

- is the headquarters for AMSAT OZ, OZ2SAT
- runs the EME/contest station OZ7UHF with its 8 m dish for 144, 432, 1296 and 2320 MHz
- has an active amateur radio club that runs the amateur radio station OZ1KTE, QRV from 1,8 MHz to 10 GHz
- employs a skilled and dedicated staff
included several radio amateurs i.e. OZ1MY, Ib, OZ2FO, Flemming and OZ7IS, Ivan