

INDHOLD

Informationssiderne	side.2
FO-29	side.5
Repeater på månen ?	side.6
10 GHz downkonverter	side.7
Lytterrapport fra OZ-DR2197	side.7
AMSAT-DL Mars mission	side.8
OSCAR-11	side.9
En RS-12 antenne (genudsendelse)	side.10
Kepler elementernes betydning (genud)	side.12
Fasekabler til krydsyagier (genud)	side.15
FAX INFO	side.17
AO-13/10 sider	side.19
Nyt fra OZ1KYM	side.20
STS-79/SAREX	side.22
Blokdiagram af 10 GHz konverter.	side.24
Kepler elementer	side.25

Lidt af hvert

Der har længe været et rygte om, at der vil komme en ny RS satellit op i begyndelsen af 1997. Ved et tilfælde fik jeg snakket med UA3CR, Leo, som er den rigtige at spørge om den slags. Han bekræftede, at det var rigtigt, og han ville sende info ud på packet om, hvad den kommer til at indeholde. Han var på FO-29.

Element set fra dag 256 har FO-29 rigtig på plads, så måske de nu har styr på den.

Her idag (25/9) var digitalkeren i gang med noget, der tog mig lidt tid at dekode: " This is JAS-2 ... kutirana JAS-2".

Det var lidt ensformigt, men det var en smuk stemme.

UNAMSAT er oppe. Den virker tilsyneladende ok. Holdet fra universitetet i Mexico City er tilbage, og de er ved at teste alle systemerne. Den har fået navnet MO-30 nu, hvor den er oppe og igang. M står for Mexico(sat).

Det var to nye satellitter på mindre end 2 måneder. Hvis vi kunne holde den opsendelsesfrekvens, ville der meget hurtigt være mange radioamateursatellitter. Der er faktisk 19 oppe lige nu. Det er da egentlig meget flot.

Der var fejl i telefonnummeret til WIMO i nummer 50. Det skal være 07276/919061. Fax nummeret er OK.

Jeg skal også minde om, at vi kommer til EDR's Kongres i Hadsten den 26/27. oktober, hvor vi håber at se rigtig mange af jer.

I forbindelse med kongressen vil der være et overblik over P3D, og de muligheder den vil give os. Det foredrag er om søndagen.

Tirsdag den 2. oktober er der satellitforedrag i Hillerød afdelingen kl 1930. Tirsdagen efter er jeg en tur i Odense C afdelingen, hvor den også står på satellitter. Jeg håber, der møder rigtig mange op.

Når man ser mange forskellige blade og e-mail, er der et spørgsmål der går igen. Nemlig, hvordan kan man bedst forberede sig på P3D. Vi har været inde på det her i bladet mange gange - men vi mangler stadig det gode svar. Det er jo ikke så mærkeligt. Satellitten er ikke oppe endnu - dens modtagere og sendere har ikke været afprøvet "i luften" - deroppe hvor den skal vise, hvad den kan. Indtil det sker, må vi nøjes med de udmeldinger, der er kommet. Der vil blive satset på 1269 MHz uplink og 2,4 GHz downlink, som mest benyttede form. Det betyder dog ikke, at de andre muligheder ikke vil blive brugt. Hvis det hele går efter planerne, kan man såmænd godt køre 145 MHz op med 435 MHz ned på samme tid - eller den "gamle" mode-S med 435 MHz uplink og 2,4 GHz downlink sammen med den nye mode-LS - eller en af de andre muligheder. En ting er hel sikker - den vil overtrumfe alt, hvad vi hidtil har set (hørt).

Informationskilder

Ideen med disse sider 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
Elektronikafdelingen
Lautrupvang 15
2750 Ballerup,
telf.4497 8088
fax:4497 2700
Ib Christoffersen eller OZ-1MY@ OZ6BBS på packet.
e-mail: ilc@cph.ih.dk
Styregruppe:
Karsten Grøn, OZ9AAR
telf.7516 8179.
Peter Scott, OZ2ABA
telf. 4449 2517.
e-mail: psb@craycom.dk
Henning Hansen, OZ1-KYM telf.6474 1555.
Packet:OZ1KYM-@OZ5BBS
Ib Christoffersen,
OZ1MY, telf. 4453 0350.
Steen Rudberg, OZ1GDI
telf. 4223 2540.

Indmeldelse

Til adr. ovenfor. 100 kr pr år. Giro 6 14 18 70
Alle indmeldelser gælder for et kalenderår.

Ældre månedsbreve.

Tidligere årgange af blade-
ne kan købes for 100kr pr
årgang.
Vi har 92, 93, 94 og 95.
Henvendelse til OZ1MY.

Software

Til OZ1MY på Teknikum.
Programmer leveres kun på
1.44 MB, 3 1/2" diske.
Hver disk koster 15 kr in-
clusive forsendelse
Overskud går til AMSAT-
OZ.
Husk på at filer også kan
hentes på OZ6BBS eller

EDR's programbank.

INDHOLD:

FAXDISK 1: JVFX og
HAMCOM programmerne.
Bruges til vejrfax.

FAXDISK 2: Artikler og
konstruktioner der har
været bragt i AMSAT-OZ
med alt, hvad der har med
modem og antenner til wx-
fax at gøre, samt forkla-
ringer til vejrfax udtryk.

FAXDISK 3: Demobilleder
fra de orbiterende satellit-
ter.

FAXDISK 4: FAX/VHF
modtageren og PLL fra
OZ, samt HF-modtageren
Lurifax.

FAXDISK 5: Informa-
tionsblad fra NOAA.

FAXDISK 6: EASYTRAX
+ det nye 256 gråtoners
modem.

FAXDISK 7:
UHF trimmegenerator, om
geostationære satellitter,
schedules og UHF beam
antenne.

FAXDISK 8: Vejrforudsi-
gelsesprogrammer og trac-
keprogrammer.

Brugdisk 1: LEARN OR-
BITS, LUNAR Eclipse,
Rumfærgesimulator, VEC-
TOR program til brug for
rumfærgen, SORTKEPLER
og urprogrammer.

**Demobilleder G1,G2 og
G3.** Der er vejr billeder fra
de geostationære satellitter.

OZ2BS byggesæt:
53 68 15 79

ORDBOG 1: NYHED **
Under udvikling **ordbø-
ger og terminologi for-
klaringer. Med animerede
sekvenser. Udkommer se-
nere.

Trackeprogrammer:

PCTRAK
TRAKSAT
STS ORBITS PLUS
TRACKEPROG. Lidt min-
dre programmer, der kan
køre på "ældre" kompu-
tere.

Satellit Database:

Masser af oplysninger. Til
Windows. Sharewareudga-
ve af basen.

Pris pr disk 15 kr.

Programmer og litteratur
fås i større udvalg hos AM-
SAT-UK, AMSAT-SM OG
AMSAT-NA og AMSAT-
DL.

Indlæg til månedsbrevet.

Inden sidste fredag i måne-
den.

OZ6BBS

Der ligger meget god info
på 6BBS, 144,625MHz,
433,675 MHz og 433,825-
MHz.

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

Andre BBS'er

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

OBS

Lokalfrekvenser med satel-
litsnak.

Københavnsområdet.

Vi bruger 144,800MHz.
Husk det er ikke vores frekvens.

AMSAT-SM

c/o Lars Tunberg
Svarvaregatan 20,
S-112 49 Stockholm
Sverige

Vores svenske venner har et net: AMSAT-SM net SK0TX på 80m 3740kHz på søndage kl. 1000 dansk tid. Operatør normalt SM5 BVF, Henry.
BBS i Stockholm findes på: 00 8 5317 3245
Der er åbent for alle.
Den kan køre mellem 300 og 33.600 bps.
Indstilling: 8N1 ANSI.
De er også på Internet: <http://www.users.wineasy.com/amsat>

AMSAT International
14282kHz Søndage 19.00 UTC

DX-info

DX information på OSCAR 13 på 145.890MHz og på packet samt mange homepages på Internet.

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 Kon-tich, 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, medlemsblad for AMSAT-UK.
Minimum donation £12,50 for 1995

AMSAT-SM INFO, svensk medlemsblad
Nemtest at kontakte SM7ANL

Reidar Haddemo
Tulpangatan 23
Helsingborg, S-25661
Sverige

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 Communications, PO.Box 17108, Fountain Hills, AZ 85269.7108, USA

Internet: w1xt@amsat.org
også på [www](http://www.amsat.org):

<http://www.primenet.com/~bmyers/>

AMSAT-DL Journal

Medlemsblad for AMSAT-DL.
AMSAT-DL e.V.
Holderstrauch 10,
D-35041 Marburg
Tyskland.

RIG.

Remote Imaging Group
PO Box 142, Rickmansworth, Herts
WD3 4RQ
England
£12 pr år
<http://www.rig.org.uk/index.html>

ESA.

Mange blade, der er gratis, se enten nummer 30 eller skriv til:
ESA Publikations Division,
ESTEC 2200 Noordwijk
The Netherlands.

Lars Reimers, SM7DDT

Box 213, S-261 23
Landskrona, Sverige.
telf: 00 46 418-191 60
fax: 00 46 418 14174
Lars er europæisk distributør af Realtrak og NOVA.

Nyttige e-mail adr.

NASA:

spacelink.msfc.nasa.gov
Der kan man "goofe" rundt og finde mange gode informationer.

AMSAT-NA:

Send meddelelse til listserv@amsat.org
skriv i teksten at I ønsker info: ANS=bulletiner
[amsat-bb](mailto:amsat-bb@amsat.org)=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 manuelt.

De har også en server, der hedder:

<ftp.amsat.org>

hvor man kan finde forskellige nyttige ting.

De er også på WWW:

<http://www.amsat.org>

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 Molczan

Intelligence Sat Keplerian

elements ?

weathkep@drig.com

vil returnere lister for vejrsats/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

De er også på WWW:

<http://www.arrl.org/>

SEDS:

Students for the Exploration and Development of Space. Der er stof til mange dages undersøgelser.

Deres sektion ved Universitetet i Huntsville står for udviklingen af SEDSAT.

<http://www.seds.org/seds/-seds.html>

Mange henvisninger.

Rumfærger.

Her ligger tonsvis af materiale om rumfærgerne og SAREX.

<http://www.acs.ncsu.edu/HamRadio/Sarex/index.-html>

Eller prøv:

http://www.nasa.gov/sarex/sarex_mainpage.html

Mange henvisninger.

425 DX News

Italiensk DX nyheder og

bl.a. også Qth lister, der kan søges på. Kendes også fra Packet.

<http://www-dx.deis.unibo.it/htdx/index.html>

Amatørradio (stor)

<http://user.itl.net/~equinox/>

Her er overordentlig mange

henvisninger.

Northern Lights Software.

Her er hjemmesiden for NOVA. Kan hente nye udgaver, hvis man er registreret bruger.

<http://www.webcom/~w9ip/>

Mange henvisninger.

SUNSAT

<http://esl.ee.sun.ac.za>

PANSAT

<http://www.sp.nps.navy.mil/pansat/pansat.html>

Elektronikafdelingen:

<http://www.cph.ih.dk/>

ESA:

<http://www.esrin.esa.it/>

University of Surrey:

<http://www.ee.surrey.ac.uk/EE/CSER/UOSAT/SSHP/sshp.html>

TAPR:

<http://www.tapr.org/tapr/index/html>

The Satellite DX Foundation.

<http://www.accessone.com/~emunger/KA7LDN>

Mars Global Surveyor

http://mgs_www.jpl.nasa.gov

Celestial BBS

T. Kelso's gamle telefon BBS er kommet på nettet:

<http://www.grove.net/~tkelso/>

Masser af Kepler elementer + historisk arkiv.

AMSAT-FRANCE

http://ourworld.compuserve.com/homepages/amsat_f
Bl.a om en ny fransk satellit.

Dansk Selskab for Rumfartsforskning.

<http://fys.ku.dk/~dmn/dsr/dsr.html>

Den er klar nu !! Her er det nemt at starte.

JAS-2, Fuji-3 eller FO-29

Kært barn har mange navne ! Med den nye japanske satellit Fuji-3 er det bevist endnu en gang. Inden opsendelsen hed den JAS-2. Efter det perfekte opsendelse, og efter man havde konstateret, at den virker, kommer navnet Fuji-3 i anvendelse.

Hvis japanerne ønsker det, kan den så få en OSCAR betegnelse. Her er det mest sandsynlige, at den kommer til at hedde Fuji-OSCAR - 29. De fleste bruger allerede det navn - men egentlig skal den gamle "projekt OSCAR" organisation først sige god for det. Det kan i øvrigt betragtes som en ren formalitet i dette tilfælde.

Frekvenserne er de samme som for FO-20. Så de findes i nummer 45 - med skala osv.

Kepler elementer

Der har været det sædvanlige koks med kepler elementerne. Ofte kan NORAD, som udsender kepler elementerne, ikke se forskel på den egentlige satellit og f.eks. det tredje trin fra raketten.

I tilfældet FO-29 har de nu klokket ganske grundigt i det. Tredie trin havde godt nok samme bane - men var forskudt cirka 30 min. efter FO-29. Ind imellem kan man undre sig gevaldigt !

Erfaringer med FO-29

Hvis man har fået de rigtige kepler elementer ind i trackeprogrammet, og får antennerne i den rigtige retning, er det en fabelagtig god satellit.

Downlink signalerne er en S-grad bedre i gennemsnit, end de der kommer fra FO-20. Det er ganske meget.

Det er de analoge signaler, jeg taler om her. Altså enten SSB eller CW.

Den digitale beacon på 435,910 MHz har en styrke, der svarer til FO-20's.

Fading

Fadingen på FO-29 er meget anderledes, end den der er på FO-20.

FO-20 har en meget langsom fading. Når man har dårlige signaler, varer det som regel i flere minutter - på FO-29 er det meget mere kortvarigt, og derfor nemmere at have med at gøre, fordi der er forholdsvis lang tid i mellem de svage signaler.

Digital modulation i pasbåndet.

Midt i pasbåndet for den analoge transponder er der en digitalt moduleret "beacon".

Jeg har ikke nogen anelse om, hvad menin-

gen er med den. Man kan ikke finde noget om den på JAS-2's hjemmeside - og der har ikke været noget publiceret om den.

Jeg har prøvet at efterlyse oplysninger om den - men indtil videre uden held.

Der var indledningsvis mange muligheder.

Det kunne være et signal fra jorden - men så skulle det også have været på FO-20, der benytter de samme frekvenser - så det er det altså ikke.

Det kunne være fra en anden satellits downlink - men der var ikke nogen til stede med downlink frekvenser, der ville passe. ! Altså heller ikke det.

Det kunne være en anden satellits downlink, der passede ind i FO-29's indgang - heller ikke. De satellitter, der kunne sende ind i FO-29's indgang kunne ikke se den på de tidspunkter, jeg har opserveret den på.

At det ikke er fra jorden blev bekræftet af en radio amatør på Hawai - han havde det samme forstyrrende signal.

Nu er der efterhånden kun to muligheder tilbage - enten laver den det selv - eller en for mig ukendt satellit i næsten samme bane er årsagen.

Den sidste melding, jeg har fået fra DB2OS, Peter, er, at den tidligere Fuji, nemlig FO-12 havde det samme problem. Det må altså efterhånden ligge klart, at den laver det selv.

Banen

FO-29 kommer ikke så højt op, som FO-20 gør. Det vil derfor være sjælnere, at man f.eks. kan køre langt ind i USA og Kanada. Til gengæld er signalerne bedre.

FO-20 har en max højde på 1744 km, FO-29's er 1329 km. Begge har den ændring af "Argument of Perigee" i samme størrelsesorden. For FO-20 er den -2,27 grader pr døgn, for FO-29 er den - 2,588 grad pr døgn. Det betyder, at der går cirka tre måneder mellem de har maximal højde her hos os.

Mode(s).

Det ligger ikke fast, om japanerne vil lade den køre digital mode eller analog. Indtil videre har den været i analog mode i lang tid af gangen.

De kommer nok ud af busken, når de har testet den tilstrækkelig meget.

OZIMY

Repeater på månen.

Når man som jeg underviser på Københavns Teknikum, er der visse muligheder for at sætte de studerende igang med interessante projekter.

Vi kører et kursus i satellitteknologi på 5. semester. Det er det 5. halvår af studierne, som tager 7 semestre.

En ting, der har optaget mig i lang tid, er mulighederne for at anbringe en repeater på månen.

De fleste, der har beskæftiget sig med det, har desværre ikke gennemarbejdet problemerne særlig godt - men nu var muligheden der. Tre studerende fik et projekt, der gik ud på at undersøge mulighederne og finde ud af, hvor realistisk det er at anbringe en repeater på månen.

Det tog ikke lang tid, før det gik op for dem, at der var mange problemer i den sammenhæng. At få udstyret derop, klimaet, strømforsyning, valg af de bedste frekvenser, antenner, indpakning, styring af antennerne og mange andre ting.

Transport til månen.

Der er ikke planlagt "udflugter" til månen i overskuelig fremtid - desværre. Ind imellem er der planer for den slags, men det er meget usikkert.

Klimaet.

Udstyret vil blive udsat for temperaturer fra cirka -150° C til $+100^{\circ}$ C, hvis man ikke gør noget for at begrænse temperaturen i elektronikasserne.

Indpakningen skal sørge for, at elektronikken holder en acceptabel temperatur. Det vil derfor være nødvendigt at isolere godt og grundigt i den mørke tid, og sikkert også at sætte varmelegemer ind i elektronikasserne.

I månedagene skal der designes, så der er balance mellem indfalden og bortskaffet energi. Det ligner mere de sædvanlige problemer ved satellitkonstruktion.

Strømforsyning.

Normalt vil man jo gribe til at bruge solpaneler til satellitter. Det kan man også her, men en månenat varer ret længe. Nærmere bestemt i cirka 14 døgn. De akkumulatører, der så skal dække behovet i den lange månenat, skal derfor være ret store.

De prøvede at finde ud af, hvad man gjorde i månelandningernes tid. Det fandt vi ud af ved at spørge Tom Clarke, W3IWI. Det viste sig, at de brugte små atomreaktorer dengang - men sådan nogen må man ikke sende ud i rummet mere. Det var vist ikke nogen farbar vej. For at få lov til det, skal man have ændret en FN-konvention først.

Det blev så i stedet til solpaneler og cirka 30 kg akkumulatører. Vi gik ud fra, at opsendelsen kunne klares ved gode venners hjælp. Man har vel lov til at være optimist.

Valg af frekvenser.

Ved valg af frekvenser bliver det overordnede hensyn, hvordan man kan klare sig med mindst mulig sendeeffekt fra senderne på månen.

Det er der uheldigvis ikke noget entydigt svar på. Vælger man antenner med en stor forstærkning og vil holde størrelsen nede, skal man op i frekvens. Det kunne f.eks. være uplink frekvens i 2,4 GHz området, og downlink i 10 GHz området.

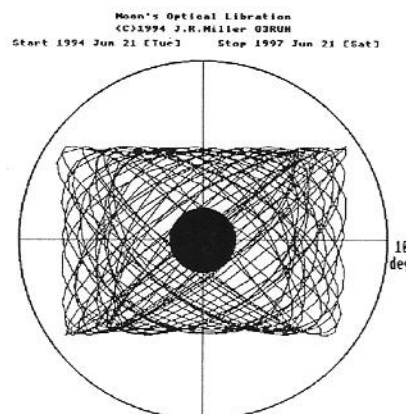
Det er for så vidt udmærket, men jorden bevæger sig cirka ± 10 grader set fra månen.

Det ses på figur 1, som er genereret af G3RUH.

Derfor bliver man nødt til at styre antennerne ind efter jorden, hvis de har stor forstærkning. Det er en yderligere komplikation.

Vælger man lavere frekvenser, bliver kravet til udgangseffekt større, bl.a. fordi antennerne relativt set er mindre med deraf følgende mindre forstærkning.

Set her nede fra jorden er 435 MHz et godt valg, fordi det er nemt at generere den nødvendige effekt. Her kan man f.eks. bruge en helix med 16 vindinger. Dertil en effekt på kun 19 W.



Figur 1. Der er næsten 10 graders udslag.

Antenner.

På uplinken kan vi bruge en 16 vindings helix antenne med en tilført effekt på 19 W. Antennen på månen står fast. Den er lidt mindre.

Til downlinken har de regnet med en styrbar 70 cm parabol på månen, og en parabol med diameteren 1,2 m på jorden.

Der kan selvfølgelig indvendes en hel del imod at antage en styret antenne, men det holder i hvert fald effektforbruget nede på senderen på månen.

Modulationsform.

I projektet havde jeg defineret, at der skulle regnes med SSB. Som udgangspunkt skulle

QRV på 10 GHz downlink.

Helt tilbage i OSCAR News nummer 117 er der en lille review af et downlink set-up, der kan bruges til 10,451 GHz downlinken fra P3D.

Det er skrevet af David Bowman, GØMRF. Der er tale om kits - to print, som man kan få fra Petra Suckling, G4KGC, det er RSGB's Microwave Component Service.

Downkonverteren benytter to print. Det første, designet af Sam Jewell, G4DDK, er en generel oscillator til lokaloscillator brug.

Det andet er designet af G3WDG, indeholder 10 GHz delene.

Den samlede konverter har en forstærkning på 27 - 30 dB og et støjtal på 2,5 - 3,0 dB.

Lokal oscillator, G4DDK-004.

Printet kan levere et output på mellem 5 mW og 10 mW på frekvenser mellem 2,0 GHz og 2,6 GHz. Til vores brug benyttes en krystal-frekvens på 107,354 MHz, som multipliceres op til 2.576,5 MHz. Det må være 24x.

Det er et almindeligt glasfiberprint til normale komponenter. Størrelsen er 148x55 mm, så det passer ned i en standard fortinnet hvidblikåske.

Kittet indeholder print, miniature trimme kondensatorer, en ATC porcelains kondensator og instruktionsbog. De resterende komponenter er tilgængelige.

fortsættes på side 9.

de forsøge at få plads til 50 samtidige QSO'er.

Jeg havde med vilje undladt at frigive muligheden for at bruge kodede (digitale) modulationsformer. Egentlig mest af hensyn til projektets tidsforbrug. De havde noget i retning af 25 til 30 timer afsat på skemaet til opgaven.

Konklusion.

Det kan lade sig gøre - men det kan egentlig siges, som Tom Clarke gør: " -how to get it there ? There are very few launch opportunities for a "soft" landing in the next ~20 years. I think that they (de studerende) will decide that this factor is what kills any brilliant "It would be nice !" ideas.

Lytterrapport fra OZ-DR2197.

RS-10: God aktivitet.

RS-12: God aktivitet. Jeg har bl.a. hørt OHØ, UN9, EA9.

RS-15: Jævn aktivitet. Jeg har bl.a. hørt et par W stationer.

MIR: Har jeg hørt aktiv på 145,550 MHz. Både på packet og voice.

STS-79: Blev opsendt den 16/9. De få gange jeg havde mulighed for at lytte på 145,840 MHz, hørte jeg ingen aktivitet.

Andre satellitter.

I week-enderne er der en del aktivitet på FO-20. ØHDLK, jussi, har moret sig med at køre japanere via denne satellit. Det vistnok mest foregået på CW.

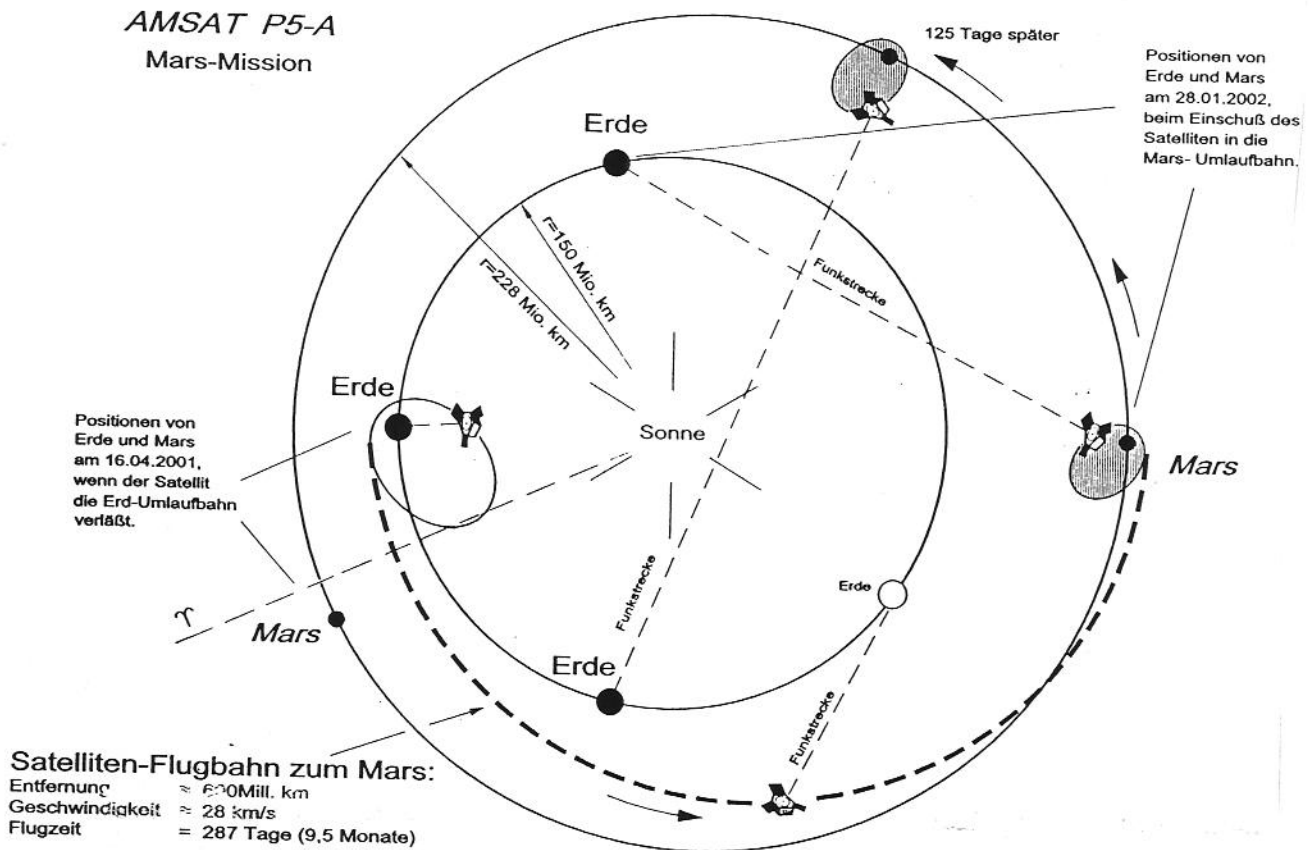
Han har en lille fordel fremfor os, fordi han bor noget mere mod nord - men det er muligt, når FO-20 har sin største højde her hos os. Det er faktisk tilfældet lige nu.

MO-30, Mexico-OSCAR-30 er ved at blive testet - men den skulle være klar til at køre på det tidspunkt, hvor I modtager bladet. Det ser dog ud til, at der er lidt problemer med fasemodulatorerne.

AO-27 kører videre, men er her på nogen dårlige tider. Det vil sige midt i arbejdstiden, hvor man ikke har sin radio ved hånden.

AMSAT-DL Mars mission.

Her passer det godt at fortsætte med endnu et fantastisk projekt. Karl Meinzer, DJ4ZC, som jo er projektleder på P3D, har længe haft en ide om, at sende en radioamateursatellit til Mars. Den 18. og 19. juli blev der afholdt et startmøde i Marburg med deltagelse af 40 personer.



Figur 1. Opsendelse af P5-A til Mars (AMSAT-DL).

Opsendelsesvinduet starter den 16. april 2001. De regner med en satellit, der kan udvikle cirka 300 W DC effekt fra solpanelerne.

Kommunikationen mellem satellitten og jorden vil nok kræve en 3 m parabol. Det lyder lidt voldsomt - men man forudsætter, at der vil kunne laves "gateways", som de, der nu bruges til forward af packetmail via de digitale satellitter.

Projektet er ikke særlig konkret endnu, men det kan man heller ikke forventte.

Det vil uden tvivl appellere til folk, der i forvejen har store antenner til EME.

Grunden til at den kaldes P5-A er, at P4-A er brugt til et projekt med geostationære radioamateursatellitter.

Alt det her er hugges fra AMSAT-DL Journal nummer 3, 1996.

OZIMY

OSCAR-11 REPORT 17-September 1996

Vi skal ikke helt glemme, at der er en satellit ved navn UO-11. Den har været igang i mange år - men virker stadig. Den bruges til udsendelse af bulletiner.

Man kan også hente telemetri data fra den. Jeg har taget denne OSCAR-11 rapport med, så man kan få et indtryk af, hvad den kan bruges til.

During the last month OSCAR-11 has continued to provide good signals on 145.826 MHz.

Starting September 1st. ground control have arranged for the watch-dog timer to be reset automatically, every ten minutes. This appears to have cured the shut-down problem, which has been a feature of recent OSCAR-11 activity.

The internal temperatures have continued to rise and are now within about three degrees of the maximum values recorded in January. The increase in 145 MHz. beacon temperature, has reduced its power output, to a level in the uncalibrated range of the power meter. A noticeable reduction in signal strength has been observed. The status telemetry shows that battery charge regulator (BCR) A, is in use. When the watchdog timer was being reset manually, BCR B was usually selected, although BCR A was sometimes active, after the watchdog had been reset.

WOD channels 37, 38, 57, 58 (equipment temperatures) dated 9-August continued until September 1st, when they were replaced by channels 0, 10, 20, 30, solar array currents. A further set of solar array data dated 17th September has just started. Analysis of the WOD of September 1st, shows the satellite in continuous sunlight, but there is a once per orbit dip in total current. This is probably due to partial eclipses of the sun. The next WOD should be of interest.

AMSAT bulletins by Richard G3RWL have been uploaded each week. Topics have included SAFEX/MIR, AMSAT SA, FO29. The current bulletin is No 082, about UN-

AMSAT.

The operating schedule is unchanged.
73 Clive G3CWV @GB7ZPU
g3cwv@amsat.org

10 GHz downkonverter fortsat:

WDG-002, modtager konverter.

Man får et teflonprint, to 10 GHz resonatorer, alle SMD kondensatorer og modstande, tråd til spoler, en dobbelt diode mikser, og en 21 sider manual. Manualen er så komplet, at den minder om tidligere tiders Heatkit manualer.

Dertil et lille print, der kan levere den nødvendige negative spænding, printspyd og et stykke gumme med tab.

Kittet indeholder ikke halvledere, 3 GaAs - FETs og en bipolar transistor. Desuden skal man selv have nogle elektrolytter.

Samling og afprøvning.

David, der har skrevet denne lille historie, havde ikke ret meget erfaring med SMD komponenter og mikrobølgekonstruktioner, før han gik igang.

Han er meget begejstret for manualerne, som han foreslår man læser fra ende til anden, inden man starter på at placere komponenter. Med hensyn til teflon printet foreslår han, at man:

1. Først monterer jord "pindene".
2. Sætter de to 10 GHz resonatorer i.
3. Borer huller til konnektorer i boxen.
4. Lodder printet fast i boxen - før man begynder at sætte de øvrige komponenter på plads.

Teflon print er meget bløde, så det bliver først stift nok til at montere på, når printet er loddet i kassen.

Levering.

Man kan få deres komponentkatalog fra:
Ms. P. Suckling
314a, Newton Road, Rushden
Northants, NN10 0SY
England.

Vedlæg svarkuvert (A4), og et par IRC'er. De fleste skal nok også købe transistorerne hos dem.

Der er et blokdiagram af konverteren på side 24.

En RS-12 ANTENNE af OZ8NJ

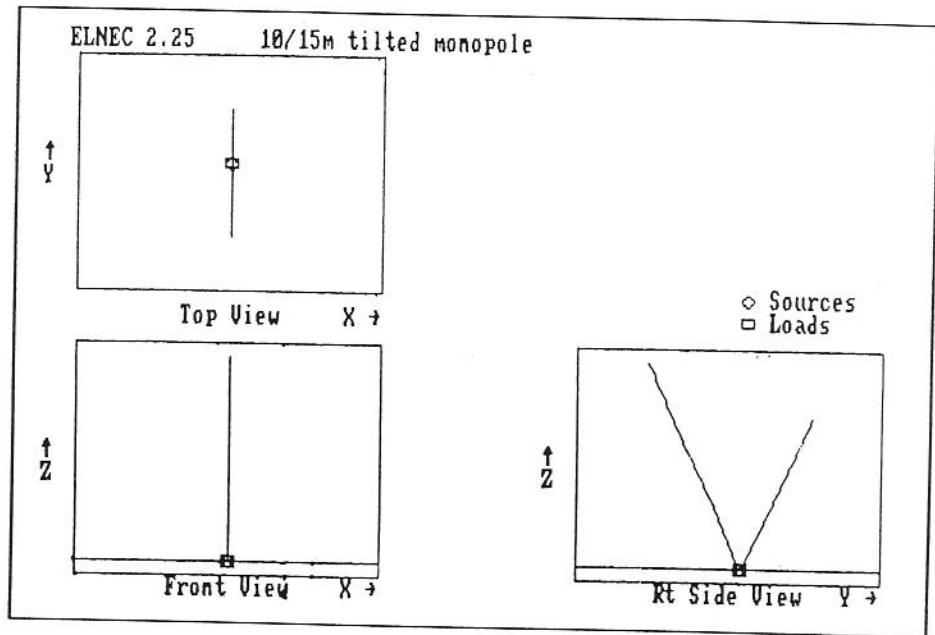
Jeg startede på RS-12 med en hurtigt ophængt 10/15 meter dobbeltdipolantenne, der så iøvrigt senere blev til en trapdipol. Egentlig gik det ganske udmærket, men i baghovedet lurede selvfølgelig en viden dels om de hyppigst forekommende elevationsvinkler for en lavtgående satellit, dels om den pågældende dipols tilbøjelighed til at smide en ganske stor del af sin stråling op i høje vinkler. Ideen bag den af OZ1MY i månedsbrev nr. 14 beskrevne "hårnål"-antenne forekom jo sund, -- det blev var altså valget; den skulle så bare skaleres op og laves to-bånds.

Nogle indledende overvejelser bragte frem, at den foldede antenne ikke var nødvendig (-iøvrigt ville den være besværlig at realisere). En lodret kvartbølgeomopol i forvejen lidt for lave impedans bliver godt nok endnu lavere når man vipper antennen lidt. Men forlænger man monopolen til hen imod en trediedel bølgelængde kan impedansens realdel bringes

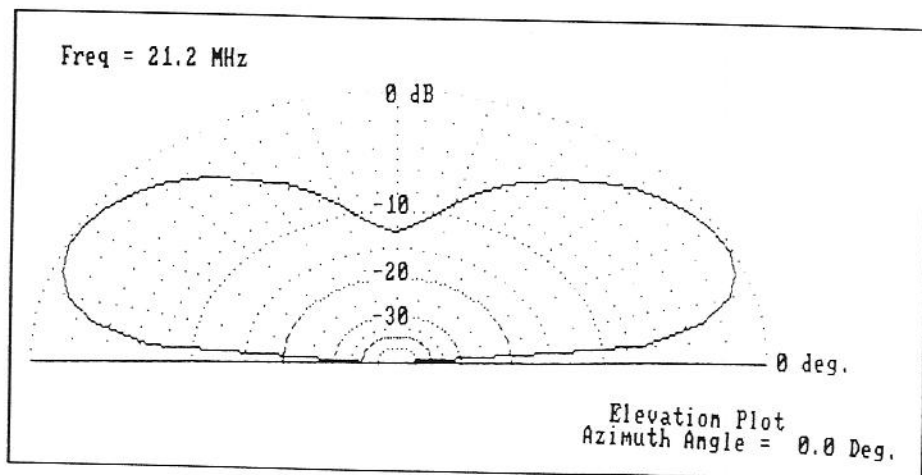
til at være netop 50 Ohm. Og imaginærdelen er så induktiv og fjernes nemt med en kondensator. En snak med antenneberegnsprogrammet ELNEC, og så var den der: To cirka 0,28 lambda monopoler i samme vertikale plan og ludende bort fra hinanden, begge i en vinkel på 20 grader fra lodret.

ELNEC sagde, at der ikke længere var tale en perfekt rundstråling i azimuth, men at der var skævheder på nogle få dB. (Grunden er naturligvis dels monopolerne hældning, dels deres gensidige kobling).

Hullet opefter i vertikalplottet var ikke ens på de to bånd, det var minus ca. 12 dB på 15 meter, men kun minus ca. 5 dB på 10 meter. Jeg stoppede op der, -- der kan godt pyntes yderligere på antennen, f. eks. vil der blive et lidt større hul



ELNEC's afbildning af antennen

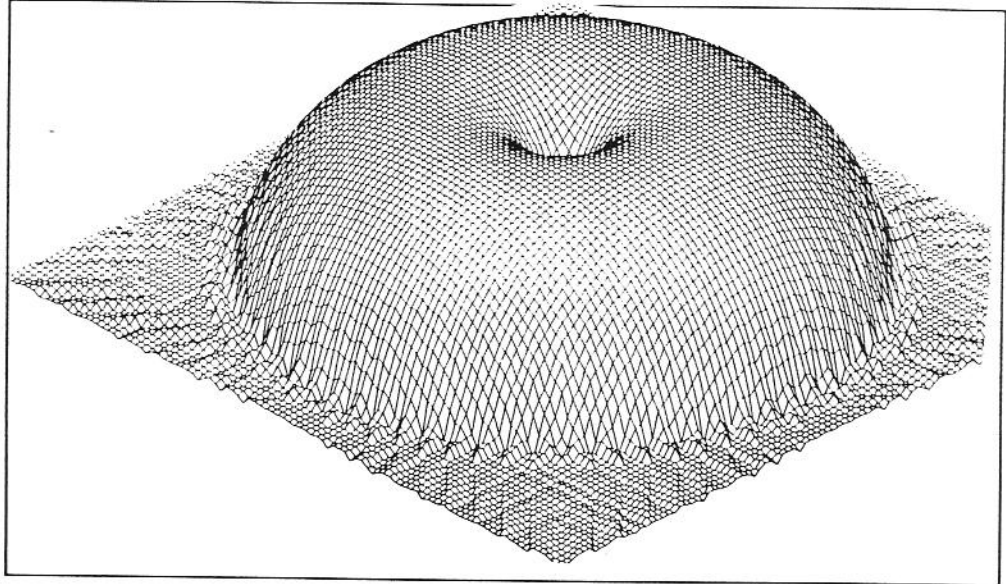


Vertikal retningsskarakteristik med realistisk jord

i vertikalplottet for 10 meter, hvis 10-meter stråleren vippes opefter fra 20 grader til 12-15 grader. Men så er vi jo nok ovre i afdelingen for perfektionister!

Løvrigt lige en ting om ELNEC-vertikalplottene: De forudsætter en reel jord, en middelgod jord, hvilket skulle give en meget beskednen udstråling under ca. 5 grader. Men det gælder jo kun for flad mark omkring antennen. I praksis oplever jeg jo nok det, at huse, træer og buske spiser en del af den stråling, der ellers skulle reflekteres under brewstervinklen. Så derfor går det ikke så galt, antennen synes at virke udmærket for lave elevationer.

Antennen blev realiseret med forhåndenværende alu-rør, en lille vandtæt plastboks ved foden af de to rør gemte to drejekondensatorer til tuningen. -- Det i beregningen forudsatte perfekte jordplan udgjordes af ca. 48 kvadratmeter galvaniseret havehegn udlagt på husets flade



Retningskarakteristik for 21MHz antennen med perfekt jord.

tag. Længden af de to rør var henholdsvis 2,95 og 4,05 meter og rørenes diameter 12 og 8 mm i henholdsvis bund og top.

Om den så viste sig at være bedre end den tilfældigt ophængte dipol? Ja,- jo, der var som det kunne ventes ikke den helt store forskel. Men ved lave elevationer var den dobbelte monopol afgjort bedre end dipolen.

OZ8NJ



Keplerelementernes fysiske betydning. af OZ6BL

I PacSat-gruppen har vi efterhånden haft fat i mange problemer. Et af dem har været keplerelementerne. I starten kunne vi nemlig ikke blive enige om, hvornår en given satellit skulle kunne høres. Ikke alene brugte vi forskellige baneberegningsprogrammer, men der blev også benyttet forskellige elementsæt. Vi mistænkte både programmerne og keplerelementer for at være fejlbehæftede, ligesom vi diskuterede indgående, hvorvidt de anførte tider var UTC eller lokal tid.

Efterhånden begyndte vi at blive enige, og satellitterne kom som forventet, men det efterlod mig med en dyb nysgerrighed over for, hvad disse keplerelementer i grunden betyder. Så her i sommerferien, hvor vejret jo mest har været til indendørs sysler, satte jeg mig for at få lidt fysisk substans knyttet til dem. Jeg brugte lidt tid på diverse litteraturstudier, og de efterfølgende noter er så resultatet af disse undersøgelser.

Astronomiske størrelser.

De anvendte begreber stammer alle fra astronomien. Der findes et sæt accepterede danske betegnelser, så dem vil jeg fortrinsvis anvende. Imidlertid støder man hyppigst på begreberne i artikler i udenlandske tidsskrifter - fortrinsvis engelsksprogede - så derfor vil jeg også nævne det tilhørende engelske begreb, når jeg anvender et dansk begreb.

Satellitbanens form og størrelse - keplerelementerne Eccentricity og Mean Motion

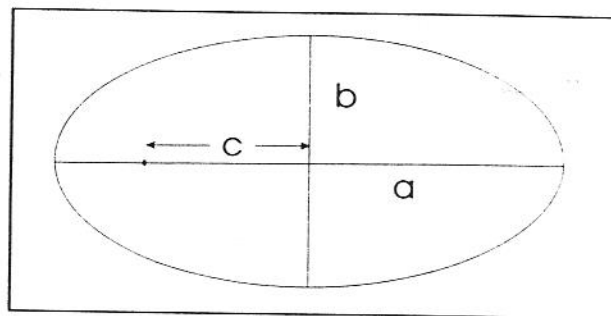
Som bekendt bevæger en satellit sig i en bane, der har form som en ellipse, i hvis ene brændpunkt Jorden befinder sig.

Ellipsens 'langstrakthed' udtrykkes ved ekcentriciteten (eng. Eccentricity). Ekcentriciteten (e) er defineret som forholdet mellem afstanden mellem brændpunkterne og storaksen (fig. 5):

$$e = \frac{2c}{2a} = \frac{c}{a}$$

e er lig 0 for en cirkel og har værdier mellem 0 og 1 for satellitter i omløb om Jorden. De jordnære satellitter som Microsat'erne, RS-serien, UO-sat'ene o.s.v. har alle såkaldt cirkulære omløb, idet deres ekcentricitet er nær 0. AO-10, AO-13 og Arsene har derimod e omkring 0.6.

Det næste, der skal fastlægges, er satellitbanens størrelse, d.v.s. satellittens afstand fra jorden. Det ville være nemt, hvis man angav længden af en af ellipsens akser, f.eks. storaksen, men så nemt skal det ikke være. I stedet bruger man middelbevægelsen N_0 (eng. Mean Motion), der er det antal omløb, satellitten udfører i løbet af et døgn. Nu er der imidlertid en nøje sammenhæng mellem middelbevægelsen og den halve storakse¹ (eng. semi-major axis el. SMA), og mange baneberegningsprogrammer beregner da også den ene, når man opgiver den anden.



Figur 5

Cirkulære baner.

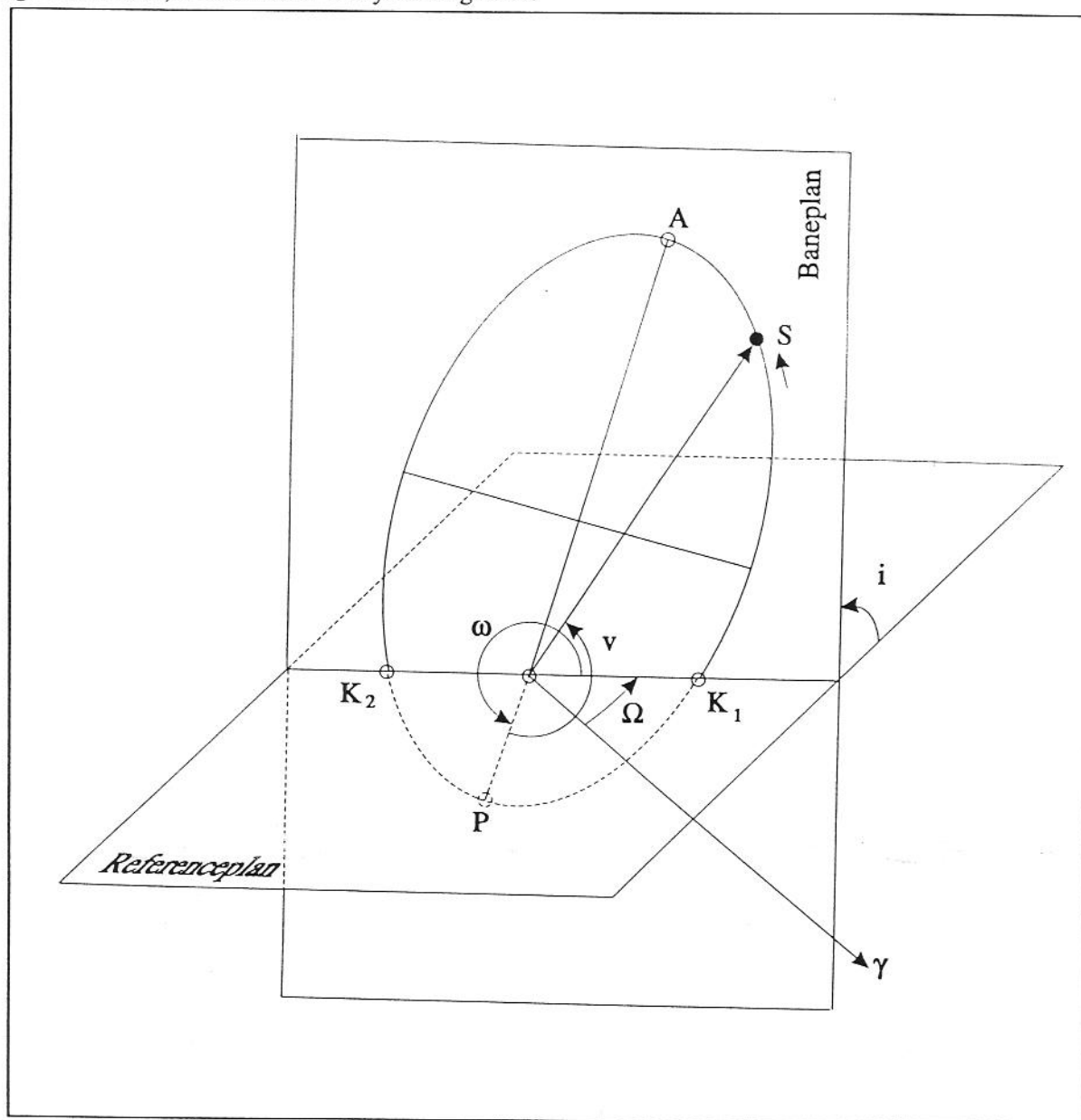
Satellitterne i de cirkulære, jordnære kredsløb har N_0 på 12-15 (svarende til højder over Jorden på 800-1500 km, mens f.eks. AO-13 har N_0 omkring 2. AO-13 kommer da også ud i afstande på 36000 - 38000 km.

Baneplanets hældning mod ækvatorplanet. - keplerelementet Inclination

Efter at have brugt de to første keplerelementer har vi fået satellitten placeret i en ellipseformet bane

¹ SMA = $G \cdot 3 \sqrt{N_0^2}$; G (gravitationskonstanten) = $7.53 \cdot 10^{13}$ (kredsløb/dag)²/km³

i en kendt afstand fra Jorden. Nu skal vi have orienteret det plan, baneplanet, som ellipsen ligger i, i forhold til verdensrummet. Hertil skal vi bruge et referenceplan. Det referenceplan, vi benytter, er Jordens ækvatorplan. Vinklen 'i' mellem referenceplanet og baneplanet (fig. 6) kaldes inklinationen (eng. Inclination). Dens værdi udtrykkes i grader.



Figur 6

De af vore satellitter, der er opsendt sammen med vejr satellitter, har i -værdier omkring 98° - en værdi, der medfører, at kredsløbet bliver solsynkront. Årsagen til dette vil jeg dog ikke redegøre for her, da det ligger uden for disse noters rammer. AO-10 og 13 har (eller skulle have haft) i -værdier omkring 57° , det såkaldte Molniya-kredsløb. Heller ikke dette kredsløbs egenskaber vil jeg komme ind på her.

Ellipsens orientering i baneplanet - keplerelementet Argument of Perigee

Nu skal vi have fastlagt ellipsens orientering i baneplanet, for ellers vil den jo rotere om Jorden som

en hula-hoop-ring omkring en danserindes hofter. Men først et par definitioner: Det punkt i banen, hvor satellitten er nærmest Jorden, kaldes perigæum (eng. Perigee) og det fjerneste punkt tilsvarende apogæum (eng. Apogee). Linien mellem disse punkter P og A (fig. 6) kaldes apsidelinien (eng. Line of Apsides). Den er samtidig ellipsens storakse.

Vi må have et par definitioner mere, førend vi kan få standset hula-hoop'en: Baneellipsen skærer ækvatorplanet i to punkter, knuder (eng. nodes) - K_1 og K_2 i fig. 6. Den knude, hvor satellitten bevæger sig fra den sydlige til den nordlige halvkugle, kaldes den opstigende knude (eng. Ascending Node) og den anden tilsvarende den nedstigende knude (eng. Descending Node). Linien mellem de to knuder, knudelinien, er samtidig skæringslinie mellem baneplanet og ækvatorplanet.

Vinklen i baneplanet fra den opstigende knude til perigæum (ω) kaldes perigæumargumentet (eng. Argument of Perigee), og det er dette keplerelement, der definerer ellipsens orientering i baneplanet.

Baneplanets orientering i forhold til fiksstjernerne - keplerelementet RAAN

Vi har endnu ikke helt fået tøjret vores ellipse, for baneplanet kan stadig rotere som en vejrhane om Jordens akse.

Det plan, som Jordens bane om Solen ligger i, kaldes ekliptika, og det hælder ca 23° mod Jordens ækvatorplan. Jorden har også, ligesom vor satellit, en opstigende og en nedstigende knude med tilhørende knudelinie i ekliptika. Linien fra Jordens centrum gennem Jordens opstigende knude kaldes også for jævndøgnslinien. Jævndøgnslinien skærer himmelkuglen i det såkaldte Forårspunkt (Υ) (eng. Vernal Equinox el. First Point of Aries).

Vinklen mellem jævndøgnslinien og satellittens knudelinie (Ω), målt i Jordens ækvatorplan, er den opstigende knudes rektascension (eng. Right Ascension of Ascending Node el. RAAN). Selv om astronomerne normalt udtrykker rektascensioner i timer, minutter og sekunder, benytter vi her grader som for alle de øvrige vinkler.

Satellittens position i sin bane - keplerelementet Mean Anomaly

Nu har vi omsider fået tøjlet vores ellipseformede satellitbane, og mangler nu kun at fastslå, hvor i banen satellitten befinder sig. Hertil benyttes det sidste bestemmende keplerelement, middelanomalien (eng. Mean Anomaly). Denne har ikke nogen umiddelbar fysisk pendent, men er en afledt størrelse. Den er afledt af den sande anomali, der er vinklen v i fig. 6 mellem perigæum og satellitten, målt i satellittens omløbsretning.

Ifølge Keplers 2. lov bevæger en satellit sig med varierende hastighed, afhængig af, hvor i banen den befinder sig. Beregningsteknisk er det imidlertid nemmere at have at gøre med en satellit, der bevæger sig med konstant hastighed (konstant lig med middelhastigheden). Middelanomalien er vinklen til den hypotetiske satellit, der bevæger sig rundt i ellipsen med konstant hastighed.

Den nærmere sammenhæng mellem sand anomali og middelanomali er ret kompliceret, så den vil jeg springe over denne gang.

Andre keplerelementer

De ovenfor anførte seks keplerelementer er tilstrækkelige til at fastlægge satellittens position og hastighed på et bestemt tidspunkt. Dette tidspunkt hører naturligt med til elementsættet og kaldes epoken (eng. Epoch Time). Det udtrykkes som årstal efterfulgt af dagnummer og brøkdele af et døgn, f.eks. 93132.103... der ca $1/10$ døgn ($2\frac{1}{2}$ time) inde i den 132. dag (12. maj) i året 1993.

Nu er Jorden ikke et perfekt kugleformet legeme, hvilket giver anledning til forstyrrelse i satellitbanen. Også andre himmellegemer (især Månen og Solen) påvirker satellitbanen i form af perturbationer (forstyrrelser). Alle disse perturbationer slår man sammen i én størrelse: henfaldshastigheden (eng. Decay Rate), der udtrykker ændringen i middelbevægelsen.

Alle disse elementer benyttes af baneberegningssystemer som Orbits, Instant Track, QuickTrack, og hvad de nu hedder. Ud fra Keplers og Newtons love beregner disse programmer de størrelser, vi har brug for, når vi skal kommunikere med vor amatørsatellit: i hvilken retning skal vi pege vores antenne (højde og azimut) på hvilket tidspunkt, for at få fat i satellitten.

De fleste måder at offentliggøre Keplerelementer på inkluderer ud over de 7 nødvendige størrelser endnu nogle. De tjener dog udelukkende til identifikation, som f.eks. hvilken satellit, det drejer sig om (satellit, katalognummer) elementsættets nummer samt nummeret på det kredsløb, som sættet

gælder for (eng. Epoch Revolution). Endelig findes der en checksum, så det er muligt at kontrollere, at data er overført korrekt, f.eks. via packet.

Afslutning

Med de ovenstående noter har jeg forsøgt at give keplerelementerne en fysisk betydning. Jeg har med vilje undladt at komme ind på, hvorledes en baneberegning foretages, idet det ville fylde en artikel i sig selv. Interesserede henvises til f.eks. Tom Clark, W3IWI: "Basic Orbits", Orbit Magazine, vol. 2. no. 2 (March/April 1981).

Til slut vil jeg rette en tak til min søn Claus for hjælp med de astronomiske begreber.

Bent Bagger, OZ6BL

Fasekabler til X-yagiantenner af OZ1-MY.

Jeg har ofte fået stillet spørgsmålet, om X-yagier kan bruges på alle satellitbånd.

Svaret er principielt ja!

Det, vi snakker om her, er, at man kan ønske at få cirkulær polarisation ved at forskyde strømmen i den ene fødedipol 90° i forhold til den anden.

Det kan man gøre uanset frekvensen - men når frekvenserne bliver høje, skal der ikke skæres meget forkert, før man ikke rammer de 90° .

2m båndet.

Hvis vi starter på 2m båndet, så er en kvart bølglængde cirka 50cm i luft (egentlig i vacuum). Et kabel som RG58 har en forkortningsfaktor, der er cirka 0,66. Det vil sige, at de 90° svarer til 330mm. Det er vigtigt at lægge mærke til, at 1° så svarer til $330/90 = 3,7$ mm.

Accepterer vi en fejl på 5° , kan vi altså tillade os at klippe fejl svarende til 18,5mm. Det er da til at have med at gøre.

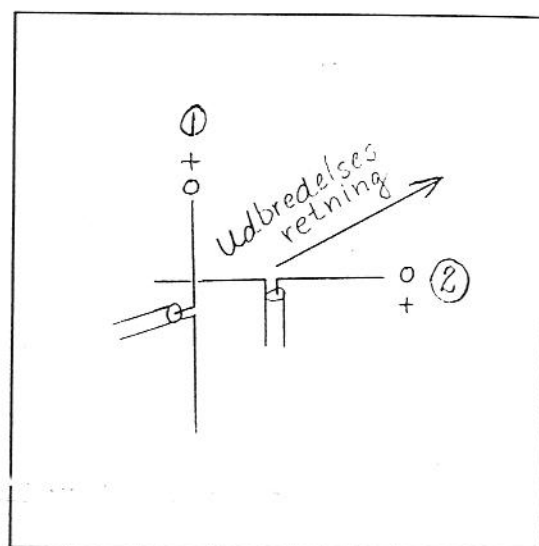
Nu er det desværre ikke sikkert, at den opgivne forkortningsfaktor passer præcis, så der kommer en ekstra usikkerhed.

F.eks. lavede vi fasekabler til vores 2x9element X-yagi til VHF dagen - men ramte i første omgang forkert, fordi forkortningsfaktoren for AIRCOM+ ikke er 0,8, som der står nogle steder - men 0,83. Det skal retfærdigvis siges, at det står andre steder.

Placering af fødedipoler.

Det næste problem med X-yagier er, at de drevne dipoler ikke altid (næsten aldrig) sidder i samme plan. Man skal altså kompensere for dette i fasekablerne. I vores tilfælde var de to dipoler forskudt 100mm i forhold til hinanden. 100mm i luft svarer til 83mm kabel. Vores kabel til den ene dipol skulle altså være $90^\circ + 83$ mm længere end det andet for at passe. I dette tilfælde $500\text{mm} \times 0,83 + 83\text{mm} = 498\text{mm}$. Det længste kabel går til den forreste

dipol. ADVARSEL: DETTE ER KUN RIGTIGT, HVIS INDERLEDERNE PÅ KOAXKABLERNE HAR FAT I DIPOLERNE I URETS OMLØBSRETNING, NÅR VI TAGER DEN BAGESTE FØRST - OG ØNSKER HØJRESNOET POLARISATION.



For at få højresnoet cirkulær polarisation, skal +'et på den bageste svare til, at der er nul på den forreste - vel at mærke, når feltet fra den bageste når hen til den forreste. Når sinus-svingningen på den bageste er nul (henregnet til den forreste) - skal den forreste have + ved inderlederen.

På den måde får vi vandringsretningen fra (1) til (2) af E-feltvektoren. Sinus-svingningen sørger for at rotationen fortsætter.

Det er altså ikke ligegyldigt, hvor inderleder og yderleder har fat i dipolerne (de fødede elementer). Det er heller ikke ligegyldigt, hvordan de er placeret på bommen.

70cm båndet.

På 70cm båndet bliver vores fortrædeligheder 3 gange større, fordi bølglængden er en trediedel af bølglængden på 2m.

Vi stillede os tilfreds med 5° 's fejl på 2m, hvor

det svarede til 18,5mm. På 70cm båndet har vi kun 6,2mm. Desuden har vi tolerancen på forkortningsfaktoren inde i billedet.

Det er med andre ord "smart" at kende forkortningsfaktoren - man skal ikke forlade sig på, at en eller anden har slynget et tal ud.

Har man købt et kabel på loppemarked, er det klogt at måle forkortningsfaktoren, inden det bruges som fasekabel.

Målingen kan foretages med en signalgenerator og en målebro og en stump kabel, der er kortsluttet i den anden ende. Ved den frekvens, hvor det kortsluttede kabel udviser den højeste impedans første gang, når man drejer frekvensen opad, er kablet en kvart bølgelængde langt. Nøjagtigheden af den måling afhænger selvfølgelig af både målingen af længden af kablet og frekvensnøjagtigheden af signalgeneratoren. På 70cm er det stadig attraktivt at lave X-yagier - men man skal være omhyggelig.

Lytter man på OSCAR-13, opdager man snart, at der er mange, der bruger X-yagier på 70cm med et fremragende resultat.

23cm båndet.

Prøv at fortsæt tankeeksperimentet og tænk på 1260MHz. Vores 5° fra før bliver til cirka 2mm, som vi skal ramme indenfor. Derfor ser man aldrig X-yagier, hvor fasningen er lavet med koaxkabler, på det bånd.

Bruges krydsede dipoler her eller højere i frekvens, er fasningen lavet med kabler eller andet med luft som isolator. Prøv at kikke i håndbøgerne, hvor fødeantennen til paraboler ofte er lavet med krydsede dipoler.

Anbringelse af cirkulære antenner.

Der er en faktor mere at tage højde for - nemlig ledende materiale i nærheden af en cirkulært polariseret antenne.

Spænder man sin krydsyagi op i balancepunktet midt på antennen, må bommen ikke være ledende. En ledende bom vil ændre hele udstrålingskarakteristikken for antennen. Brug ikke ledende materiale. Vores krydsyagi oppe på OZ1KTE er monteret på en glasfiber elevationsbom.

Man kan yderligere gøre det, at man roterer antennen 45°, så der ikke er lodrette/vandrette "pinde" - det skulle mindske indflydelsen fra de ledende strukturer, der jo alligevel er i nærheden.

Sidste advarsel, koaxkabler er ledende ! Kablet skal føres bagud langs antennebommen, derefter i en blød bue så langt som muligt - ALDRIG ind til elevationsbommen og så ud til siden.

Den Tonna 2x9 elements antenne vi har, er født til at få kablet ledt ind til midten og så ud til siden. Det gør, at vi har forlænget antennebommen lidt bagud, så BALUN'erne kan stikke bagud. Det medfører iøvrigt også, at dipolerne bliver vendt. Der er heldigvis markeringer for, hvor inderleder og yderleder har fat i dipolerne, så man kan finde ud af fasningen.

Andre forhold.

Enkelte forfattere har også forbehold overfor X-yagier med gamma-match og andre usymmetriske tilpasninger.

Problemet skulle være, at de to yagier kan være justeret forskelligt, så der kan være ekstra fasedrej. Om det har noget på sig, ved jeg ikke.

Der er en pæn tegning af et sæt krydsede dipoler i OZ1HEJ's artikel i nummer 15. Hans dipoler sidder i samme plan.

I "The Satellite Experimenters Handbook" side 8-16 m.fl, samt på side 7-7 og fremad er der mere om emnet.

Der er iøvrigt også beskrivelser af koblinger, der kan skifte mellem højre- og venstresnoede cirkulære antenner.

Tilpasning.

Vi har brugt 50 ohms kabel til fasekablerne, så parallelkoblingen giver 25 ohm i samlingspunktet. De 25 ohm transformeres i en kvartbølgetransformator til 50 ohm. Den er lavet som en kvartbølgeledning med luftisolation. Impedansen er 35 ohm.

Der er mange andre måder at gøre det på - en del af dem er beskrevet i The Satellite Experimenters Handbook.

FAH-INFO

AF OZ1HEJ @ OZ6BBS.

Michael Pedersen.

DEMO DISKE, MED BILLEDER FRA METEOSAT-5.

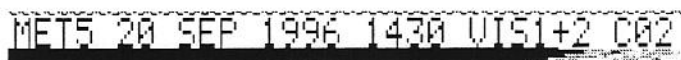
Som i kunne læse i sidste nummer af AMSAT-OZ, har vi fået tilladelse fra DMI til at lave nogle demo diske med billeder fra de geostationære satelliter.

Inden du læser videre, vil jeg lige henvise til artiklen i AMSAT-OZ Journal nr. 37, der omhandler schedules filerne for meteosat-5, og artiklen i AMSAT-OZ Journal nr 47, der omhandler det globale meteorologiske system.

Jeg har lavet ialt tre floppy diske, som hedder demodiske G1 til G3, og de indeholder et billede af hver slags, der bliver sendt fra meteosat-5's kanal 1.

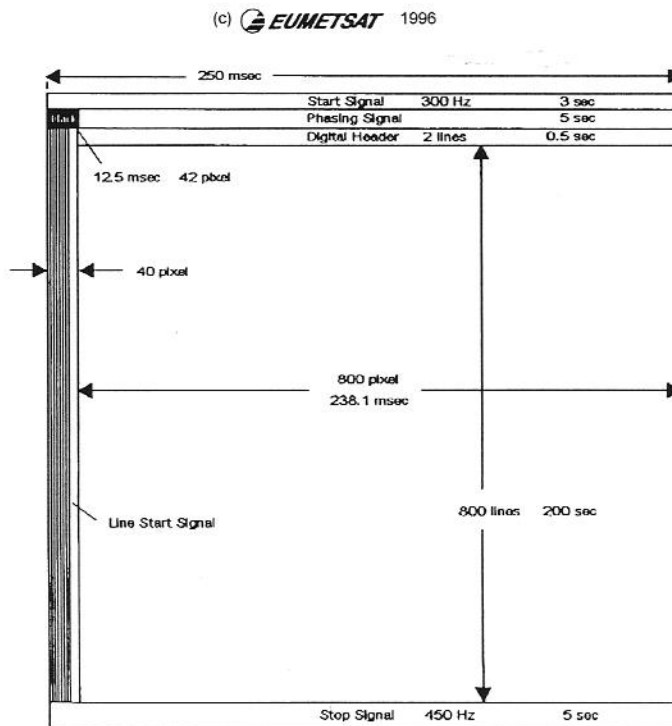
Hvis du er ved at starte med modtagelse fra de geostationære satelliter, kan du få et godt indtryk af kvaliteten og de forskellige formater (typer), der bliver sendt i. Mit modtagerudstyr er "selvfølgelig" hjemmebygget, min antenne er en 31 elm. yagi, converteren er fra ukw, (vi har ikke selv fået lavet vores egen konstruktion endnu), modtageren er oz2bs, faxmodtager fra oz. og modem'et er vores sidste, med 256 gråtoner. Det svage led i kæden, er i dette tilfælde antennen, men se selv hvilken fin kvalitet, man kan opnå med så lidt.

Figur 1 er ikke behandlet i noget grafisk program, det er zoom'ed voldsomt op i jv-fax, læg mærke til forholdet mellem sort og hvid, er uden generende gråtoner, og betyder at systemet virker perfekt. Hvis du har grå nuancer i feltet, er der noget der ikke virker som det skal, med mindre du har taget billedet i en haglbyge eller lign. *Det er redigeret i min behandling af det - Ib*



Figur 1.

Figur 2 viser formatet, der bliver sendt i. Hvis i har en original jv-fax, vil de to modus'er passe med de sendte billeder fra meteosat-5. Når du har taget et billede i jv-fax, kan du selv kontrollere det, ved at trykke F3 (show and send), og derefter trykke på F6, som vil frembringe mere info om billedet. Her skal der ved et d2 billede gerne stå 840x802, så passer jv-fax's opløsning, med det satelliten sender. De 40 pixels (prikker) der bliver sendt først, er også i billeder, men bliver ikke vist, hvis billedet er blevet korrekt

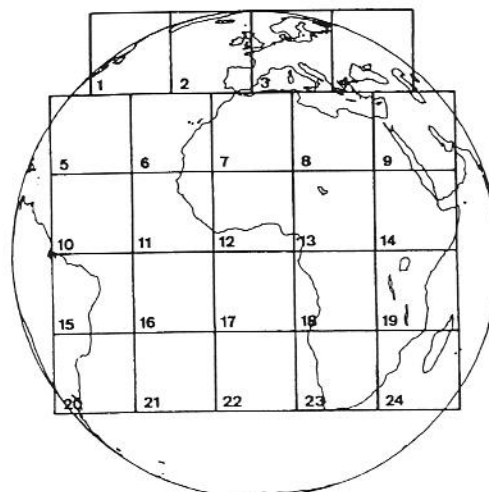


Figur 2.

synkroniseret. Husk at jv-fax 7.0 er den bedste udgave, 7.1 kan ikke selv stoppe billedet. Som det ses på figur 3 og 4, bliver der brugt 2 forskellige formater, af den geografiske udlægning. Den ene til visible billeder, og den anden til infrarøde billeder. (se amsat-oz nr. 37).

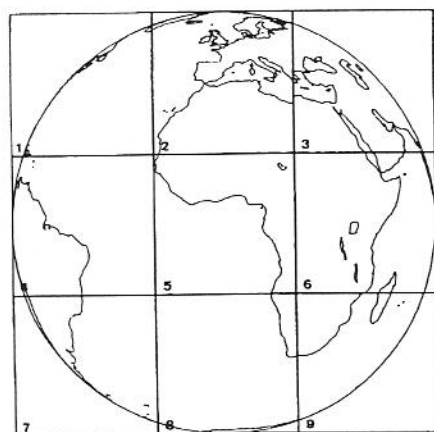
Hvis man tjekker opløsningen i sine computer filer, er den lige stor ved visible og infrarøde billeder, men opløsningen er cirka dobbelt så stor i de visible billeder som i de infrarøde, fordi det geografiske udsnit er mindre.

Diskene kan fåes, ved at kontakte oz1my, lb. Se infosiderne først i bladet.



C Formats (visible) (c) EUMETSAT 1996

Figur 3.



Coverage of the CnD, D and E Formats

Figur 4.

ANDRE SATELLITER PÅ WX-BÅNDET.

OZ1EII, Martin er faldet over denne telex, fra Mike Kenny Melbourne, Australia der har hørt følgende satelliter i australien, læg især mærke til orbcomm fm1, som sender på 137.710, og som vi har haft i søgelyset før.

Satellitterne er hørt fra juni 1995 til september 1996.

Catalog & Sat ID	Satellite	Frequency	Last heard & Notes
965	1964-083D TRANSIT 5B-5	136.650	KUN CW.
2411	1966-077B EGRS 7	136.440	LAVE/HØJE TONER.
2412	1966-077C ERS 15	136.800	LANGSOMME DA-DI TONER.
3669	1969-009A ISIS 1	136.410	KUN CW, OG KUN PERIGI PAS.
3891	1969-037B EGRS 13	136.800	KUN CW, IKKE ALLE ORBIT.
4362	1970-025A NIMBUS 4	136.500	WHOO WHOO RYTME, IKKE ALLE ORBIT.
5485	1971-080A SHINSEI	136.695	KUN CW.
5580	1971-093A PROSPERO	137.560	PCM/PSK 1024 bps
5680	1971-110C DOD	137.080	KUN CW.
23099	1994-027A SROSS-C2	137.400	KUN CW, MED 30 SEKUNDERS FADE.
23545	1995-017A ORBCOMM FM1	137.710	17/8/96

FREKVENS OVERSIGT VHF. Vejrsatelliter VHF 25091996.

137.300 MHz	137.400 MHz	137.500 MHz	137.620 MHz	137.850 MHz
Met. 3/2	Okean-4	Noaa- 10	Noaa- 9	Met. 3/3
Met. 3/4	* Sich-1	* Noaa- 12	Noaa-11	* Met. 3/5
Met. 3/6			* Noaa-14	Met. 2/21
				Met. 2/19

* = AKTIV.

AO-13/10 siderne

AO-13 sidste chance.

Oktober måned bliver sikkert sidste chance for at køre noget på den satellit, der har tjent os så trofast i 8 år.

Højden ved perigee er betænkelig lav her i slutningen af september, men der er stadig gang i den.

Den schedule, der er i blad nummer 51 gælder stadig.

AO-13 Kepler elementer.

Som sagt i sidste nummer, vil der fra nu af kunne være meget store afvigelse, hvis man bruger de "normale" Kepler elementer.

F.eks. var sæt nummer 264 helt ved siden af, hvis man testede, hvornår AO-13 dukkede op. Senere i banen passede de meget godt. Jeg bruger det trik at ændre på PC-tiden, så det kommer til at passe med AOS - men det kræver, at man sidder ved radio og PC i 5-10 minutter inden beregnet AOS.

James Miller, G3RUH, har lavet Kepler elementer til hver eneste omløb for resten af AO-13's levetid. De kan hentes på AMSAT-NA's hjemmeside.

DX på satellitterne.

Bernhard, DJ5MN, fortalte om de kommende DX begivenheder, da jeg snakkede med ham på AO-13.

YKØB, Syrien. Der skulle muligvis komme gang i den fra den 3. til den 7. oktober.

Det er en tysk gruppe, der vil få aktiveret det land. Der er desværre den lille hage ved det, at de har erklæret, at de vil være aktive "når tiden tillader det". Den har vi ofte hørt før - men lad os håbe, denne gang er undtagelsen. QSL info senere.

8Q7LS med flere, Maladiverne.

Her er det også en tysk gruppe, der er aktive. De skulle være igang fra den 14. til den 27. oktober. Det bliver på AO-10/13.

5N9N, Nigeria. Fra den 22. oktober til den 3 november. De skulle blive aktive på alle satellitterne.

QSL til N2AU.

A61AF, Forenede Arabiske Emirater.

Fra den 14. til den 26. november. Operatør er Dave, AA6DC.

Hørt/Kørt.

5R8KH, Karl, er kommet på igen med et fortræffeligt signal. Samme Karl er på Michaels (OZ1HEJ) og Martins (OZ1EII) liste over nyhedsmodtagere vedrørende vejr-satellitter. Han var meget glad for at få sine informationer den vej.

Satellit QSL skal nu gennem Hardy, DC8TS.

DXCC lande.

Det er jo en milepæl, når man når op på 100 lande, så man kan komme med i den efterhånden lange række af stationer, der kan sætte SAT-DXCC på deres QSL-kort.

Her hos mig, OZ1MY, kører det hele meget gammeldags med papirlog, så jeg kan ikke bare trykke på knappen og få tallet. For et par dage siden gik jeg hele stakken igennem. Det er blevet til 110 lande kørt - men desværre kun 96 konfirmeret. Det er vel nok ærgerligt! Tænk at folk ikke "gider" at sende kortene.

I et desperat forsøg på at få de sidste hjem, har jeg sendt direkte til "synderne". Det har foreløbig resulteret i to - 2 - kort!

Nå - de andre besinder sig vel til at sende kort indenfor det næste halve års tid.

Da jeg nu alligevel var igennem loggen, kikkede jeg efter, hvor mange, der sender QSL kort - det er rystende. Det er højst 30%, det kan tage sig sammen.

Hvad har I andre af erfaringer på det område - det kunne jeg og læserne godt tænke os at høre om det.

AO-10.

AO-10 kører meget fint nu. Det er bare med at bruge den, så længe det varer.

Husk at dens batterier ikke duer mere, så den slukker, når den går i skygge. Det sker hver nat i hvert fald indtil den 13. oktober. Varigheden er fra 1½ time lige nu til 40 min. omkring den 12 oktober.

NYT FRA OZ1KYM.

Som bekendt er AO-13 tilbage med et godt signal, og brug den nu, da det er er ved at være slut, den har et uopsættelig møde med atmosfæren i nær fremtid, som den ikke overlever. Æret være dens minde!!!

Under en qso med DJ5MN, Bernnard, fik jeg følgende oplysninger. DL8YHR Frank's ekspedition til 3V8BB, blev en fiasko hvad angår satellit.

Hvergang de lyttede efter oscar 13, kunne de ikke høre noget. Dette skyldes at schedulen var ændret i den periode han var i Tunesien. Men ændringen var anonceret, de havde bare ikke læst det, (dårlig planlægning) De havde ikke lyttet efter oscar 10. Af hvilken grund vides ikke, den var brugbar på det tidspunkt. De var qrv med EME og meteorscatter.

DG2SBW Werner hat testet udstyret til YK0B eksp. og fundet det i orden. Man må ikke bruge 2M og 70CM i Syrien, men hvis de vil bruge satellit må de gerne det, uanset hvilke frekvenser der skal bruges. Det lyder helt forkert, men det skulle være rigtigt (info fra DJ5MN).

CY9- er blevet udsat flere gange på grund af vejret, men er forhåbenlig igang, når dette læses. Der har før været tiltag til at aktivitere dette call, så jeg håber det bliver denne gang.

JAS-2 er oppe, og virker på samme måde som FO-20. Den blev hurtigt omdøbt til oscar 29, eller bare FO-29. I starten var der meget trafik på den, men efterhånden er det blevet småt med qso'er.

Vi ses forhåbenlig i Hadsten. Jeg kan ikke deltage i vores årsmøde, da jeg har aktiviteter på hjemmefronten.

Jeg har medtaget en status over de forskellige satellitter. Den er godt nok på "udenbys", men jeg håber det kan bruges.

SAREX(STS-79)

Lots of activity reported over North America as the shuttle passes over the region. Many report strong signals and QSO's.

Downlink. 145.840

Uplink; 144.450
Mode: FM voice.

FO-29 (Fuji OSCAR 29) FORMERLY JAS--2. A number of QSO's on 9/6/96 04:15 UTC. Signal strength was S7 to S9. This is a fine new addition to the OSCAR's. The AM-SAT Keplerian elements were incorrect on that date..

It has been reported that FO-29 now in good condition. Last week tried digtalker was for a period, and it went well. The problem is to keep a charming voice for announcements. The 9600 bps packet system is now going to be activated, and some experiments consisting of sending programs are to be attempted.

MIR:

Several reports have been coming in reporting the reception of MIR on 145.55 voice and packet. Reports show strong signals and much activity over Europe and North America.

Other MIR reports indicate that the repeater on 437.950 is back up and going strong. ROMIR and ROMIR-1(packet bbs) are the calls being used by MIR.

RS-12:

Operating normally. AA9RN and WT0N worked each other and both gave reports of strong signals in the 5/8 to 5/9.

RS-10:

Operating normally. Very busy and lots of QSO's heard over north America.

RS-15

Operating normally. Down link signals are never very strong and there is much deep QSB. Some activity heard on the bird over the past week.

DO-17 (DOVE):

The S band beacon is operational.

KO-23:

Operating normally

KO-25:

Operating normally.

AO-27:
Operating normally.

AO-10:
Operating normally. There's been some confusion, because AO-10 and 13 have been overlapping over the U.S. in the evenings the last couple of days.

FO-20
FO-20 is also working, and it came just after FO-29s pass on the night of FO-29's launch day, as though it watched the new born brother

OSCAR-11:
See ANS bulletin number 265.02 for more details.

- ASCII status (210 seconds)
- ASCII bulletin (60 seconds)
- BINARY SEU (30 seconds)
- ASCII TLM (90 seconds)
- ASCII WOD (120 seconds)
- ASCII bulletin (60 seconds)
- BINARY ENG (30 seconds)

There are also additional status blocks after each bulletin is transmitted. It is possible that the long period of ASCII status blocks may be replaced by binary TLM and WOD.

IO-26 (ITAMSAT):
ITAMSAT, now, is in good shape. Telemetry is every 60 seconds and the digipeater is OFF. The actual beacon is:

AO-13:
James Miller G3RUH reports that the AO-13 re-entry keps file on the AMSAT ftp site has been updated.

The file is:
<ftp://ftp.amsat.org/amsat/satinfo/ao13/decay-keps.zip>
He says that anyone who downloaded this any time prior to this message, should download the new version to replace the current copy.

James expresses thanks to Hardy, DC8TS who spotted a date error, and apologizes for the mistake

WO-18 (WEBERSAT-OSCAR-18):
Has experienced many software crashes recently. Efforts are underway by the command team to identify the cause, and make the appropriate corrections. Controllers all hope that WO-18 will be operational again very soon sending telemetry, photos, weekly whole orbit data (WOD), and light spectra of the Sun or Earth.

OZ1KYM

STS-79/SAREX

Igen denne gang har OZ1EII forsynet os med oplysninger om rumfærgen, så vi ikke behøvede at være i tvivl om, hvor den var henne. Der var især i starten af missionen mange kontakter mellem astronauter og radioamatører.

Oftest var det John Blaha, som brugte radioudstyret, så det kan være, at han vil bruge MIR's radioudstyr meget mere end Lucid Shannon. Man kan jo altid håbe på det. De, det lykkedes for, var oftest utrolig glade for at de omsider fik kontakt med en rumfærgen.

Jay Apt var også aktiv selv efter MIR og rumfærgen var koblet sammen. I det hele taget er det første gang, der har været så meget aktivitet under en MIR mission fra rumfærgen.

Det meste er foregået over USA, men der er rapporteret en del kontakter over Europa også. Det samme gælder Sydamerika og Australien.

Jeg har snuppet nogle kommentarer fra amsat-bb mailing listen. De stammer fra tiden efter John Blaha er kommet over i MIR:

"Just worked john, kc5tzq aboard the mir on 145.55 simplex at 1635UTC. He appeared to be having fun working the ground stations. he is not a polished dx-er so be patient. He used the protocol where he recognized the station calling, had a short qso then requested the next station. He did call cq once in the pass that i heard. He does not grab the entire call the first time so go slow with the callsigns until he gets used to it.

After my contact, I called andy, wa5zib on the phone and patched him through to the mir. That contact worked just fine as john was asking what the score was for the oilers yesterday. (it was an off day for them). Those of you that are sports fans might want to keep some of the scores available when talking to john especially the houston teams.

73...bruce"

En mere:

"Just a quick not to let you all know I was listening this morning at 10AM EDT (0200Z) and John Blaha was active on 5.55 calling Houston (JSC Club W5RRR) using KC5PZQ.

He seemed to be trying to get a QSO with JSC, but he was confirming contacts with ground stations along the East Coast. A friend of mine across town, Lee Cruezer, N8MHC made a quick QSO with John, asking how he was enjoying his stay. John replied he was enjoying, then called to W5RRR as other contacts across the E.C. were made.

Good strong signal as Mir passed over Knoxville, and it looks like many random contacts across North America will be made during John's stay. For the moment, he is using his own call, KC5-PZQ. Greg

I alle de rapporter, der er kommet ud, udtrykker SAREX folkene også meget stor tilfredshed med denne mission. De var ellers ved at være lidt trætte af MIR missionerne, fordi der ikke var meget tid til SAREX aktiviteter.

Passagetiderne her hos os har ikke været særlig gode. Dels har det været først på formiddagen, hvor man er på arbejde - dels svarer det ikke til deres "fritid" ombord på både MIR og rumfærgen.

Nu kan vi bare håbe på, at John Blaha er blevet grebet af amatørradio, så han ikke kan holde fingrene fra PTT knappen.

Jeg har valgt at tage SAREX folkenes rapport med også: (på næste side)



Another successful SAREX mission

The space shuttle Atlantis has returned to earth. The three hams aboard the shuttle--Jay Apt, N5QWL; Carl Walz, KC5TIE; and John Blaha, KC5TZQ--spoke with students at two schools in the Midwest and a third in England during their mission, which ended Thursday, September 26. Blaha replaced Shannon Lucid aboard the space station Mir, where he'll spend 120 days. Lucid had been living on Mir for the last six months. The shuttle had docked with the station last week to make the exchange and to drop off food, water, equipment and supplies at Mir.

STS-79 carried the Shuttle Amateur Radio EXperiment (SAREX) payload in configuration M (voice-only operations).

While still docked with Mir, the Atlantis crew successfully completed three prearranged SAREX contacts. The first was on Friday, September 20, with Immaculate Conception Elementary School in Celina, Ohio.

Pupils there made a very successful SAREX contact with astronaut Carl Walz, KC5TIE. Eleven-year-old Steven Eizensmits, KC8ENC, of Mendon, Ohio, initiated the 6 1/2-minute contact, and pupils got answers to nine questions as some 400 of their classmates and media representatives looked on (9 TV and cable stations, 2 radio stations and one newspaper sent reporters). Also among the crowd were the mayor of Celina and a couple of members of the Ohio legislature. After the contact, the pupils got a congratulatory telephone call from retired astronaut and US Sen John H. Glenn Jr--the first American to orbit the Earth.

Crew members spoke with two schools on Sunday, September 22. Students at the Royal School For Girls in Haslemere, Surrey, England, got answers to four questions during the QSO. Audio quality was reported as "somewhat poor," but students thought the event was "pretty keen." Some 150 people showed up for the occasion, including representatives from the BBC and local television.

The last SAREX contact was with Andover Middle School in Andover, Kansas. Students and administrators at the school called the contact a "once-in-a-lifetime" opportunity. Audio quality was adequate, and students asked a couple of dozen questions, most of them fielded by Jay Apt, N5QWL.

At the school itself, some 200 people and media representatives turned out.

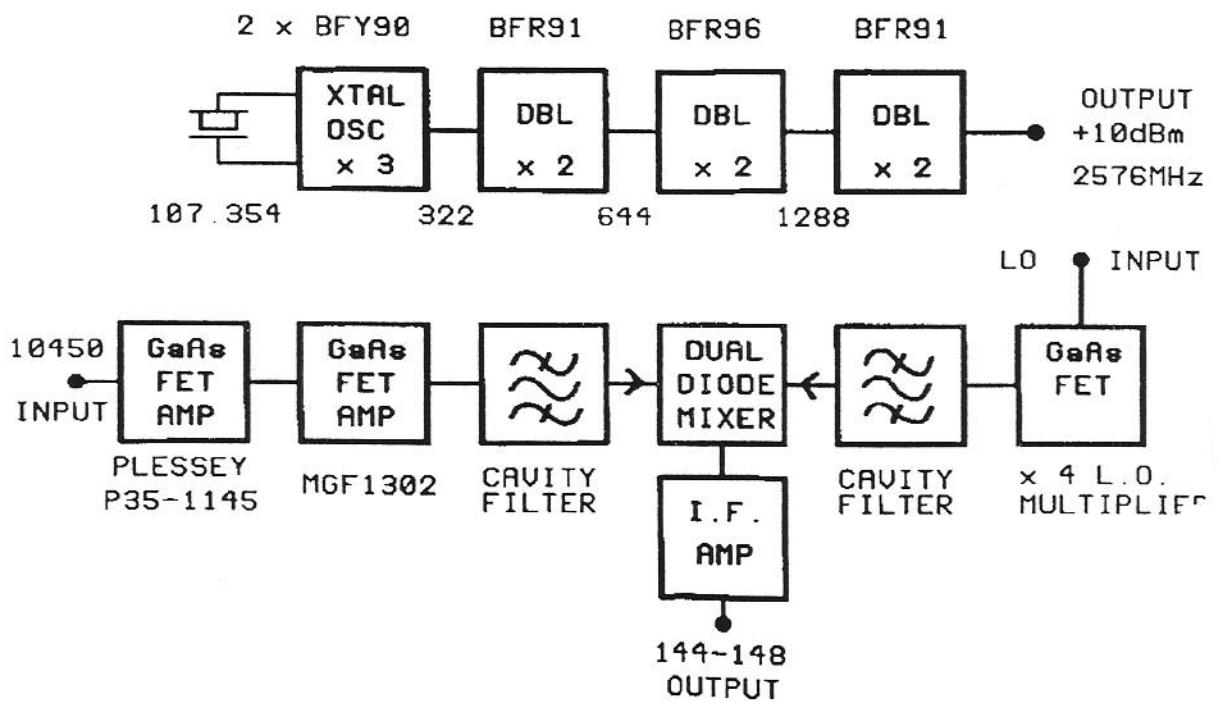
After the Kansas contact, the crew members turned their attention to personal contacts. The ARRL has received dozens of reports from amateurs who made successful contact with the crew throughout the mission. We even got reports from hams in Canada and Finland. After Atlantis and Mir separated, John Blaha, KC5TZQ, was heard working ground stations on the East Coast on 145.55 MHz. "Good strong signal as Mir passed over Knoxville," reported Greg Williams, KE4HSM.

Send STS-79 QSL cards and reports to: ARRL EAD, STS-79 QSL, 225 Main St, Newington, CT 06111-1494. Include the following information in your QSL or report: STS-79, date, time in UTC, frequency and mode. Include a stamped, self-addressed business-size envelope if you wish to receive a card (non-US stations should include one IRC). The Bergen Amateur Radio Association in New Jersey has graciously volunteered to manage the mailing for this mission.

Space Shuttle Columbia will carry the next SAREX payload, during mission STS-83 in March, 1997.

10 GHz konverter blokdiagram.

10 GHz RECEIVE CONVERTER BLOCK DIAGRAM



Blokdiagram over 10 GHz konverter, hvor man kan se transistortyper.



Astronauten John Blaha igang med at køre radioamatører fra rumfærgen (STS-79).

Kepler elementer.

HR AMSAT ORBITAL ELEMENTS FOR AMATEUR SATELLITES IN NASA FORMAT
FROM WA5QGD FORT WORTH, TX September 27, 1996 BID: \$ORBS-271.N

DECODE 2-LINE ELSETS WITH THE FOLLOWING KEY:

1 AAAAAU 00 0 0 BBBBB.BBBBBBBB .CCCCCCCC 00000-0 00000-0 0 DDDZ
2 AAAAA EEE.EEEE FFF.FFFF GGGGGGG HHH.HHHH III.IIII JJ.JJJJJJJJKKKKKZ
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 96265.11924240 -.00000160 00000-0 10000-3 0 04551
2 14129 025.9261 188.3902 6039507 050.6255 348.8663 02.05882354 99810

UO-11

1 14781U 84021B 96269.97847294 .00000129 00000-0 29500-4 0 09181
2 14781 097.8079 256.2614 0012220 122.8446 237.3943 14.69482157672455

RS-10/11

1 18129U 87054A 96270.53822859 .00000026 00000-0 11972-4 0 2637
2 18129 82.9225 73.6197 0010288 232.6825 127.3385 13.72369656464079

AO-13

1 19216U 88051B 96270.14000798 .00078461 -82912-6 17436-2 0 2838
2 19216 57.1144 89.0695 7427647 52.0458 354.3382 2.14289600 63460

FO-20

1 20480U 90013C 96270.03740476 -.00000008 00000-0 61179-4 0 09102
2 20480 099.0209 275.7065 0539969 255.9480 098.1106 12.83234568310822

AO-21

1 21087U 91006A 96269.97006555 .00000093 00000-0 82657-4 0 07502
2 21087 082.9395 247.1070 0034095 287.1768 072.5653 13.74572670283853

RS-12/13

1 21089U 91007A 96270.11105615 .00000036 00000-0 22276-4 0 09252
2 21089 082.9227 114.5112 0028888 315.8761 044.0089 13.74073534282893

RS-15

1 23439U 94085A 96270.20946421 -.00000039 00000-0 10000-3 0 1640
2 23439 64.8126 219.7083 0158986 181.3332 178.7186 11.27528776 72179

FO-29

1 24278U 96046B 96270.14422830 -.00000013 00000-0 20484-4 0 00321
2 24278 098.5762 340.8928 0351789 149.8328 212.3594 13.52626253005426

UO-14

1 20437U 90005B 96270.23169471 .00000023 00000-0 25610-4 0 2139
2 20437 98.5403 351.3357 0010099 266.2343 93.7683 14.29932329348497

AO-16

1 20439U 90005D 96270.25566920 -.00000013 00000-0 11642-4 0 119
2 20439 98.5553 353.7594 0010593 267.4653 92.5317 14.29984685348516

DO-17

1 20440U 90005E 96269.77813704 .00000001 00000-0 17290-4 0 00235
2 20440 098.5565 353.9787 0010786 268.4376 091.5573 14.30126799348478

WO-18

1 20441U 90005F 96270.18992783 .00000013 00000-0 21734-4 0 161
2 20441 98.5573 354.3156 0011286 268.5446 91.4444 14.30096185348536

LO-19

1 20442U 90005G 96270.10805668 -.00000013 00000-0 11921-4 0 00145
2 20442 098.5598 354.7746 0011394 266.2869 093.6938 14.30206071348547

UO-22

1 21575U 91050B 96269.73268688 .00000014 00000-0 18941-4 0 07254
2 21575 098.3416 333.0777 0007443 330.5732 029.5046 14.37037012272504

KO-23

1 22077U 92052B 96269.70508236 -.00000037 00000-0 10000-3 0 06227
2 22077 066.0790 338.9981 0015222 273.3825 086.5451 12.86298112193733

AO-27

1 22825U 93061C 96270.06547734 .00000008 00000-0 20695-4 0 05167
2 22825 098.5719 343.7593 0008262 300.8398 059.1976 14.27704358156384

IO-26

1 22826U 93061D 96270.12418781 -.00000037 00000-0 25215-5 0 05183
2 22826 098.5714 343.9992 0008989 301.3047 058.7256 14.27812871156407

KO-25
1 22828U 93061F 96269.73111480 .00000009 00000-0 21217-4 0 04966
2 22828 098.5714 343.6856 0010020 285.5500 074.4584 14.28152573124468
MO-30
1 24305U 96052B 96269.84997454 .00000204 00000-0 20364-3 0 00397
2 24305 082.9361 189.9117 0029223 221.1479 138.7429 13.73085188002780
NOAA-9
1 15427U 84123A 96270.12822084 .00000085 00000-0 68543-4 0 08596
2 15427 098.9366 335.0650 0015946 032.1508 328.0634 14.13806272607898
NOAA-10
1 16969U 86073A 96269.95942524 .00000015 00000-0 24422-4 0 07898
2 16969 098.5294 264.1652 0014447 060.2810 299.9808 14.25003028520954
MET-2/17
1 18820U 88005A 96270.12663204 .00000014 00000-0 -74146-6 0 00566
2 18820 082.5432 326.8111 0017630 008.0496 352.0948 13.84761896437492
MET-3/2
1 19336U 88064A 96270.05344414 .00000051 00000-0 10000-3 0 05184
2 19336 082.5375 095.0587 0016992 346.5853 013.4798 13.16978981392750
NOAA-11
1 19531U 88089A 96270.06009895 -.00000022 00000-0 13469-4 0 06778
2 19531 099.1819 290.7851 0011586 323.5053 036.5327 14.13104265412697
MET-2/18
1 19851U 89018A 96269.88468338 .00000063 00000-0 43035-4 0 05264
2 19851 082.5203 200.7798 0016107 054.6530 305.6140 13.84417112382764
MET-3/3
1 20305U 89086A 96270.45172065 .00000044 00000-0 10000-3 0 6534
2 20305 82.5352 54.5479 0007661 56.7130 303.4652 13.04423887331407
MET-2/19
1 20670U 90057A 96270.10831614 -.00000003 00000-0 -15543-4 0 879
2 20670 82.5439 267.7086 0015764 338.1008 21.9459 13.84127897315706
MET-2/20
1 20826U 90086A 96269.86301043 .00000068 00000-0 48017-4 0 00223
2 20826 082.5258 204.2097 0011701 236.4502 123.5539 13.83636911302763
MET-3/4
1 21232U 91030A 96270.07564452 .00000050 00000-0 10000-3 0 09315
2 21232 082.5402 301.4653 0012393 273.4351 086.5347 13.16472676260811
NOAA-12
1 21263U 91032A 96270.06448092 .00000083 00000-0 56167-4 0 00975
2 21263 098.5518 286.2645 0012963 346.6087 013.4746 14.22657923278801
MET-3/5
1 21655U 91056A 96270.48754811 .00000051 00000-0 10000-3 0 9206
2 21655 82.5485 248.9028 0012260 282.2125 77.7621 13.16848626246009
MET-2/21
1 22782U 93055A 96270.12278094 .00000007 00000-0 -70827-5 0 05184
2 22782 082.5463 267.1416 0023967 055.7974 304.5434 13.83060202155089
NOAA-14
1 23455U 94089A 96270.07691778 .00000067 00000-0 61276-4 0 07580
2 23455 098.9541 215.2899 0009471 324.5690 035.4847 14.11612707089685
OKEAN-1/7
1 23317U 94066A 96270.11245122 .00000104 00000-0 12201-4 0 01990
2 23317 082.5452 326.1877 0027766 110.0619 250.3589 14.74042397105407
SICH-1
1 23657U 95046A 96270.04240360 .00000101 00000-0 11930-4 0 01284
2 23657 082.5321 107.7392 0029552 081.3469 279.1087 14.73495998057688
POSAT
1 22829U 93061G 96269.74906930 -.00000008 00000-0 14442-4 0 05075
2 22829 098.5723 343.7685 0009635 287.0661 072.9471 14.28134018156383
MIR
1 16609U 86017A 96270.09576039 .00004249 00000-0 53517-4 0 07281
2 16609 051.6521 335.5714 0011966 202.7837 157.2639 15.62049560605770
HUBBLE
1 20580U 90037B 96270.32485167 .00010148 00000-0 98511-3 0 8512
2 20580 28.4692 288.4048 0006230 149.3798 210.7168 14.91111504153690
GRO
1 21225U 91027B 96269.09763131 .00002797 00000-0 53104-4 0 03922
2 21225 028.4568 207.5991 0002277 266.8076 093.2269 15.44343894185395
UARS
1 21701U 91063B 96269.94799736 -.00000095 00000-0 12791-4 0 08286
2 21701 056.9854 066.1709 0005815 100.7748 259.3936 14.96540568275442

FILENAME : keps DATE : 1996/09/27. TIME : 17:15:49

NAME	EPOCHE	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-10	96265.11924	25.93	188.39	0.6040	50.63	348.87	2.05882	-1.6E-06	9981
UO-11	96269.97847	97.81	256.26	0.0012	122.84	237.39	14.69482	1.3E-06	67245
RS-10/11	96270.53823	82.92	73.62	0.0010	232.68	127.34	13.72370	2.6E-07	46407
AO-13	96270.14001	57.11	89.07	0.7428	52.05	354.34	2.14290	7.8E-04	6346
FO-20	96270.03740	99.02	275.71	0.0540	255.95	98.11	12.83235	-8.0E-08	31082
AO-21	96269.97007	82.94	247.11	0.0034	287.18	72.57	13.74573	9.3E-07	28385
RS-12/13	96270.11106	82.92	114.51	0.0029	315.88	44.01	13.74074	3.6E-07	28289
RS-15	96270.20946	64.81	219.71	0.0159	181.33	178.72	11.27529	-3.9E-07	7217
FO-29	96270.14423	98.58	340.89	0.0352	149.83	212.36	13.52626	-1.3E-07	542
UO-14	96270.23169	98.54	351.34	0.0010	266.23	93.77	14.29932	2.3E-07	34849
AO-16	96270.25567	98.56	353.76	0.0011	267.47	92.53	14.29985	-1.3E-07	34851
DO-17	96269.77814	98.56	353.98	0.0011	268.44	91.56	14.30127	1.0E-08	34847
WO-18	96270.18993	98.56	354.32	0.0011	268.54	91.44	14.30096	1.3E-07	34853
LO-19	96270.10806	98.56	354.77	0.0011	266.29	93.69	14.30206	-1.3E-07	34854
UO-22	96269.73269	98.34	333.08	0.0007	330.57	29.50	14.37037	1.4E-07	27250
KO-23	96269.70508	66.08	339.00	0.0015	273.38	86.55	12.86298	-3.7E-07	19373
AO-27	96270.06548	98.57	343.76	0.0008	300.84	59.20	14.27704	8.0E-08	15638
IO-26	96270.12419	98.57	344.00	0.0009	301.30	58.73	14.27813	-3.7E-07	15640
KO-25	96269.73111	98.57	343.69	0.0010	285.55	74.46	14.28153	9.0E-08	12446
MO-30	96269.84997	82.94	189.91	0.0029	221.15	138.74	13.73085	2.0E-06	278
NOAA-9	96270.12822	98.94	335.07	0.0016	32.15	328.06	14.13806	8.5E-07	60789
NOAA-10	96269.95943	98.53	264.17	0.0014	60.28	299.98	14.25003	1.5E-07	52095
MET-2/17	96270.12663	82.54	326.81	0.0018	8.05	352.09	13.84762	1.4E-07	43749
MET-3/2	96270.05344	82.54	95.06	0.0017	346.59	13.48	13.16979	5.1E-07	39275
NOAA-11	96270.06010	99.18	290.79	0.0012	323.51	36.53	14.13104	-2.2E-07	41269
MET-2/18	96269.88468	82.52	200.78	0.0016	54.65	305.61	13.84417	6.3E-07	38276
MET-3/3	96270.45172	82.54	54.55	0.0008	56.71	303.47	13.04424	4.4E-07	33140
MET-2/19	96270.10832	82.54	267.71	0.0016	338.10	21.95	13.84128	-3.0E-08	31570
MET-2/20	96269.86301	82.53	204.21	0.0012	236.45	123.55	13.83637	6.8E-07	30276
MET-3/4	96270.07564	82.54	301.47	0.0012	273.44	86.53	13.16473	5.0E-07	26081
NOAA-12	96270.06448	98.55	286.26	0.0013	346.61	13.47	14.22658	8.3E-07	27880
MET-3/5	96270.48755	82.55	248.90	0.0012	282.21	77.76	13.16849	5.1E-07	24600
MET-2/21	96270.12278	82.55	267.14	0.0024	55.80	304.54	13.83060	7.0E-08	15508
NOAA-14	96270.07692	98.95	215.29	0.0009	324.57	35.48	14.11613	6.7E-07	8968
OKEAN-1/7	96270.11245	82.55	326.19	0.0028	110.06	250.36	14.74042	1.0E-06	10540
SICH-1	96270.04240	82.53	107.74	0.0030	81.35	279.11	14.73496	1.0E-06	5768
POSAT	96269.74907	98.57	343.77	0.0010	287.07	72.95	14.28134	-8.0E-08	15638
MIR	96270.09576	51.65	335.57	0.0012	202.78	157.26	15.62050	4.2E-05	60577
HUBBLE	96270.32485	28.47	288.40	0.0006	149.38	210.72	14.91112	1.0E-04	15369
GRO	96269.09763	28.46	207.60	0.0002	266.81	93.23	15.44344	2.8E-05	18539
UARS	96269.94800	56.99	66.17	0.0006	100.77	259.39	14.96541	-9.5E-07	27544

Total number of satellites : 41



**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