

INDHOLD

Lidt af hvert	side.1
Infosiden	side.2
ØRSTED jordstation	side.3
Lytterrapport fra OZ DR2197	side.4
Stationsbeskrivelser	side.4
AO-13 i 94/95	side.5
Retningsantennertil 2m og 70cm af OZ1MY	side.7
X-Yagi af TRIAX antenner af OZ2OE	side.15
Nyt fra OZ1KYM	side.19
Medlemsmøde	side.20
Ny ICOM 2 bånd transceiver	side.20
FAX på HF af OZ1HEJ	side.21
UO-11 nyheder	side.24
IC820 igen	side.24
DX nyheder	side.25
Kepler elementer	side.26

Lidt af hvert

Siden sidst har jeg været en tur i Aalborgafdelingen for at fortælle lidt om amatør radiosatellitter. Det første, man lægger mærke til, er deres store og velordnede hus. Det er det flotteste, jeg har set. Selvom det var et forrygende vejr, kom der en 25-30 stykker for at høre og spørge. Afdelingen har fremskredne planer om at oprette en satellitstation. Der er allerede bevilliget penge til den. Mit gæt er, at vi kommer til at høre meget til OZ8JYL på satellitterne. En ting ! Kan nogen af jer ikke sende stationsbeskrivelser. Det er et stadig tilbagevendende spørgsmål. "Hvad skal vi bruge til den og den satellit". Det behøver ikke være en formfuldendt artikel - men bare lidt på et stykke papir, så skal jeg nok putte det i bladet.

Jeg har tilføjet Journal til månedsbrevets navn. De fleste kalder tilsyneladende bladet for AMSAT-OZ - men egentlig hedder det "månedsbrev". Når vi omtales andre steder skriver de konsekvent AMSAT-OZ Journal - så derfor. I det her nummer er der en del antennestof. Dels er det ved at være forår - dels har der været ønsker om det, bl.a. på mødet i Aalborg. Tanken er at fortsætte i de næste numre. OZ2OE har lavet krydsbomsantenner ud af de antenner EDR forhandler. OZ8NJ er ved at kikke på HF antenner. OZ1HEJ og OZ4UI har funderet på, hvad en loop antenne kan gøre for folk med mindre plads. Selv har jeg lavet lidt computergymnastik på 2m og 70cm antenner, der er

cirkulært polariserede. OZ8MJ, Palle, har sendt Traksat 3.0, så den nu indgår på disken med trackeprogrammer. Tak for det Palle. Sammen med næste nummer (eller i næste nummer) har jeg tænkt mig at udsende en medlemsliste. Skulle der være en enkelt, som ikke vil have sit navn i, så giv mig besked. **OBS-OBS-Vi holder medlemsmøde på Elektronikafdelingen, Københavns Teknikum, onsdag den 20 april kl. 1930 Dansk Sommer Tid.** Mere om emner m.m. inde i bladet.

Informationskilder

et fast sted, hvor man kan se hvilke kilder der er til eksempelvis Kepler

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,SA-REX,SAT,KEPS,NEWS på jeres hjemmeBBS. Der kommer en stor mængde info den vej.

OBS OBS OBS

Lokalfrekvenser med satellitsnak.

Københavnsområdet Vi bruger 144,800MHz - men flytter 25kHz ned, hvis der er trafik.

AMSAT-SM

SM7ANL, Reidar Haddemo, -Tulpangatan 23,S-256 61 Helsingborg. Sverige. Telf/fax: 009 42 138596.

Vores svenske venner har et net: AMSAT-SM net SKOTX på 80m 3740kHz på søndage kl. 1000 dansk tid. Operatør normalt SM5BVF.

To telefon BBS'er: I Landskrona på: 009-46-418 13926. BBS'en kører, N-8-1, 300 til 14400baud. Landskrona BBS'en er åben for medlemmer af AMSAT-OZ.

Begge åbne hele døgnet.

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

AMSAT Europa

14280kHz Lørdage 10.00UTC og/eller 7080kHz 10.15UTC-AMSAT DX windows net 18155kHz
Søndage 23.00 UTC

E.S.D.X.

Europæisk DX selskab
Kontakt via OA-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(retransmits) 3860kHz,7185kHz,14295kHz-,21395kHz og 28650kHz.

Jet Propulsion Lab.

W6VIO,3850KHz
14282KHz,21280KHz

Johnson Space Center

W5RRR,3850kHz,7227kHz,14280kHz,21350kHz,28400-kHz.

BLADE:

OSCAR NEWS, medlemsblad for AMSAT-UK.

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.Myers

Communications,PO.Box

17108,Fountain Hills,

AZ 85269.7108, USA

AMSAT-DL Journal

Medlemsblad for AMSAT-

DL.

Holderstrauch 10,Marburg 1

D-3550,Tyskland.

Jordstation for ØRSTED

Vi har skrevet kontrakt om at oprette en jordstation med Projekt ØRSTED. Vi skal virke som en af tre jordstationer. Den primære jordstation bliver stillet op i Dansk Meteorologisk Instituts (DMI) regi, de to sekundære jordstationer henholdsvis på IKT og på AUC.

Jordsegmentet

Jordsegmentet består desuden af en kontrolcenter, der fysisk befinder sig på Computer Resources International (CRI) i Birkerød, samt en videnskabscenter, der oprettes på DMI.

Selve satellitten bygges af en række danske firmaer og institutter, Terma, Per Udsen og CRI m.f.

Opsendelse

Opsendelsen sker med en DELTA-2 raket fra Vandenberg Air Force Base i Californien og er helt gratis, fordi amerikanerne selv er meget interesserede i de videnskabelige data fra ØRSTED.

Generelt om missionen.

Hovedformålet med ØRSTED er at lave en meget præcis opmåling af Jordens magnetfelt. Det falder i tråd med et område, som dansk forskning i mange år har været i front med. Navnet på satellitten er jo heller ikke nogen tilfældighed.

Den skal også måle elektronstråling i området fra 30keV til $> 1\text{MeV}$ og protoner og α partikler i området fra 200keV til $> 100\text{MeV}$. ØRSTED udstyres med en Global Positioning Satellite (GPS) modtager, så dens position



kan bestemmes med en meget lille fejl ($< 50\text{-m}$).

Da magnetfeltet måles vektorielt, er det også vigtigt at kunne bestemme satellittens retning (attitude) i rummet. Til det formål er ØRSTED udstyret med en Star Imager, der ud fra stjernes position kan finde vinklerne med en maximal fejl på 1 bue sekund.

ØRSTED var oprindeligt planlagt opsendt den 30. september 1995. Opsendelsestidspunktet er senere rykket mindst 3 måneder længere ud i fremtiden.

Banen bliver elliptisk med perigee på cirka 400km, apogee kommer op i størrelsesordenen 840km.

Den operationelle fase skal vare i et år med muligheder for forlængelse.

Mikrosatellit.

ØRSTED er en mikrosatellit. Den måler kun cirka $0,5 \times 0,4 \times 0,3\text{m}$ - men får en bom, der er 8m lang. På bommen sidder magnetometrene samt Star Imageren.

Afdelingens engagement.

Vi skal lave en jordstation, hvor vi vil bruge vores 7,5m parabol som antenne. Ved de frekvenser, der er tale om (2,2GHz), er antennens 3dB beambredde kun cirka $1,5^\circ$, så den skal følge satellitten automatisk. Det er den ene store opgave vi har. OZ2ABA, Peter Scott Bentsen, der har været vejleder for et indledende afgangprojekt i efteråret 1993, vil gøre selve kontroldelen færdig i løbet af foråret 1994.

Der kræves også en lidt speciel fødeantenne til arrangementet. Den har været gjort til

genstand for et afgangprojekt også i efteråret 1993. Denne del laves færdig af OZ7IS, Ivan og OZ1MY, Ib i forening.

Selve radiodelen købes færdig. DMI skal alligevel have leveret en nøglefærdig station, så det mest hensigtsmæssige er, at vi bruger samme sender/modtager.

Der vil være en del integrationsopgaver, der også skal laves.

Der er mange spændende delemner, som kunne tages op i forbindelse med afgangprojekter indenfor andre fag.

OZ1MY

Lytterrapport fra OZ DR2197

RS-10: God aktivitet.

RS-12: God aktivitet

AO-21: Rimelig aktivitet, stadig fax/packet

MIR: Hørt aktiv på 145,550MHz. Packet /FM i alt 15 gange. Calls: R0MIR/U3MIR.

UO-11: Har jeg lyttet til på 2m med ikke særlig stærke signaler. Sender hvert 5 min. info på voice.

DO-17: Høres med kraftige signaler på 2m.. Mode Packet.

WA3NAN: Hørte jeg aktiv på 21MHz den dag STS-62 blev opsendt.

Lidt stationsbeskrivelser.

En dag, hvor **OZ9AEH**, Per var på OSCAR-13 benyttede jeg lejligheden til et lille interview med ham, så vi kunne få hans stationsbeskrivelse med i dette nummer.

Pers station består af en IC275E til 2m med en IC475E til 70cm.

Begge er 25W's stationer. Hans 70cm antenne er en TRIAX 20 element fra EDR.

På downlinken bruger Per en 4 element QUAD fra JAYBEAM. Begge antenner er horisontale. Han har forforstærker på downlink.

Per kører fortrinsvis AO-13 - men er også aktiv på AO-10, AO-21, FO-20 og senest på

AO-27 (FM).

OZ1GDI.

Han er begyndt at køre RS-10. Hans 2m er en FT290 fra Yaesu. Den føder en bukket hårnål (foldet halv dipol med fire radialer). Downlinken klares med en FT737 og en dipol til 10m.

OZ1KTE.

En transeiver IC970H fra ICOM. Den kører 30W ud i SSB både på 2m og på 70cm.

Uplink antennen er en 16 vindings helix (se antenneartiklen). Vi kunne godt bruge lidt mere effekt på uplinken, når AO-13 ikke står så godt. Downlink antennen er en 2x9 element fra Tonna. Der køres uden forforstærker på downlinken - det kan også blive bedre.

Stationen bruges til AO-13, AO-10, FO-20, AO-21 - men kan bruges til dem allesammen.

Vi har næsten alt klar til at køre mode-S (70cm op - 2,4GHz ned) over OSCAR-13 - men mangler lige en forforstærker.

Til mode-S har vi en 90cm parabol, der også har været beskrevet her i bladet.

Vi har før brugt en IC471E og en IC271E med efterbrænder til at køre AO-13, bl.a. på den Nordisk VHF dag i Freerslev.

Ting og sager.

Fra Jens, OZ DR 2197 har jeg fået et par kataloger fra "Raumfahrt Service". Der er mange ting, som måske kunne interessere nogen af jer. Plastikbyggesæt, medaljer og bøger om rumfart.

Den første, der ringer/skriver får den ene, den anden beholder jeg selv.

Man kan få kataloget hos:

Raumfahrt Service
Rochlitzer Strasse 62,
D 09648, Mittweida
Tyskland.

Tak til Jens for dem.

AMSAT-OSCAR-13

Der har været forskelligt om OSCAR-13's bane og transponder tidsplaner (schedules) i såvel the Satellite Operator januar, som i OSCAR NEWS nummer 105. Meget af den information kan også findes på packet.

Jeg vil skrive det lidt sammen, fordi det jo er en meget interessant periode, vi går ind i. Hvis vi er heldige, er OSCAR-13 hos os de næste to år. Det vil fremgå af det efterfølgende, som er skrevet af James Miller, G3RUH. Jeg var lige ved at skrive, som sædvanlig.

Orbital parametre.

Tabellen viser de vigtigste Kepler elementer og perigee højden for OSCAR-13 indtil slutningen af 1996. Udskriften er lavet med 100 orbits mellemrum.

Resultaterne er opnået ved integration af bevægelsesligningerne. Han har medtaget følgende kræfter: Jordens gravitation plus perturbationerne (forstyrrelserne) fra "mavebæltet" ved ekvator, J2, J3 og J4, Solen og Månen. Perturbationerne kommer sig af, at Jorden har en større radius ved ekvator end ved polerne. Udgangspunktet er position og hastighed, beregnet ud fra de midlede Kepler elementer. De midlede Kepler elementer er baseret på 6 NORAD sæt over 6 måneder i slutningen af 1993.

Perigee vil nå sin største højde på 845km i februar/marts 1994. Derefter vil perigeehøjden falde. I første kvartal af 1996 vil perigeehøjden være så lav, at Jordens atmosfære vil få indflydelse også på apogeehøjden. Apogeehøjden vil begynde at falde, så banen bliver mere cirkulær. Det betyder bl.a. at de her forudsigelser vil afvige en del fra realiteterne i 1996. AO-13 forventes at brænde op i sidste kvartal af 1996.

Se også artiklen i månedsbrev nummer 23, der også viser meget om AO-13's baneændringer.

Date	Orbit	Hperi	EC	INCL	ArgP	RAAN
1994 Jan 25 [Tue]	4300	827.9376	0.7205	57.8713	333.4345	271.7920
1994 Mar 13 [Sun]	4400	843.2907	0.7199	57.7463	336.7417	263.5638
1994 Apr 30 [Sat]	4500	815.5368	0.7210	57.8728	340.2152	255.2131
1994 Jun 17 [Fri]	4600	801.3832	0.7215	57.8188	343.7130	246.9155
1994 Aug 03 [Wed]	4700	796.7761	0.7217	57.6468	347.1908	238.6173
1994 Sep 20 [Tue]	4800	775.3913	0.7225	57.6952	350.6606	230.1930
1994 Nov 07 [Mon]	4900	735.8889	0.7241	57.7527	354.2971	221.7641
1994 Dec 24 [Sat]	5000	714.0990	0.7249	57.5602	357.9110	213.2700
1995 Feb 10 [Fri]	5100	689.4264	0.7259	57.5174	1.5427	204.6810
1995 Mar 30 [Thu]	5200	645.4047	0.7276	57.6750	5.2414	196.0556
1995 May 16 [Tue]	5300	609.0916	0.7291	57.4946	9.0594	187.3116
1995 Jul 03 [Mon]	5400	582.5513	0.7301	57.4155	12.8168	178.4763
1995 Aug 20 [Sun]	5500	540.7951	0.7317	57.5147	16.6423	169.6128
1995 Oct 06 [Fri]	5600	490.4625	0.7337	57.5127	20.5872	160.6444
1995 Nov 23 [Thu]	5700	464.3456	0.7347	57.2908	24.5865	151.4347
1996 Jan 10 [Wed]	5800	418.7392	0.7365	57.4066	28.5251	142.3102
1996 Feb 27 [Tue]	5900	361.5142	0.7388	57.4116	32.6389	133.0206
1996 Apr 14 [Sun]	6000	322.3678	0.7403	57.2392	36.8860	123.4535
1996 Jun 01 [Sat]	6100	289.5279	0.7416	57.2186	41.0400	113.8575
1996 Jul 19 [Fri]	6200	215.6571	0.7445	57.2790	45.3100	104.2525
1996 Sep 05 [Thu]	6300	168.2873	0.7464	57.1382	49.8205	94.2223
1996 Oct 22 [Tue]	6400	137.9038	0.7476	57.0235	54.3602	84.0321
1996 Dec 09 [Mon]	6500	72.4282	0.7501	57.0592	58.8067	73.9416

Hperi = Perigee Height km (Earth radius taken as 6378.140 km)
 EC = Eccentricity
 INCL = Inclination deg
 ArgP = Argument of Perigee deg
 RAAN = Right Ascension deg
 of Ascending Node

James Miller G3RUH @ GB7DDX.#22.GBR.EU 1994 Jan 09 [Sun] 2251 UTC

Mode og attitude schedules

Transpondertiderne dikteres af AO-13's position i rummet i forhold til Solen. Som det blev beskrevet i nummer 23, er det satellittens overlevelse, der er det vigtigste.

Baseret på forudsigelserne har James lavet en **foreløbig** plan for, hvordan AO-13 skal vende i rummet. Det er attitude schedule. Her er den gengivet for 1994/95:

Dato [måned]	ALON	ALAT	SA to	SA	UGER	Bemærkninger
1994 jan 31	180	0	-36	35	9	
1994 april 04	240	0	-2	29	14	
1994 juli 11	180	0	36	-33	9	
1994 sept 12	230	0	0	-26	14	Up til 132min formørkelse
1994 dec 19	180	0	-34	33	9	fra d. 22 okt til d. 7 nov.
1995 feb 20	230	0	12	21	14	
1995 maj 29	180	0	30	-31	8	
1995 juli 24	230	0	-10	-22	15	Op til 132min formørkelse
1995 nov 06	180	0	-30	34	8	fra d. 5 sept. til d. 21 sept.
1996 jan 01	230	0	9	---		

Planerne er foreløbige. Under de store formørkelser i december 1993 viste det sig, at batteriernes kapacitet ikke er den samme, som da den blev sendt op. De har nu været i rummet i 5 år. Det var nødvendigt at ændre kalibreringen af målingerne, og det var nødvendigt at slukke transponderne med kort varsel. Skemaet udtrykker James' bedste bud på, hvordan det vil være i de to år.

Transponder schedule.

Fra 4 april vil der være en ny, der gælder til 11 juli:

Mode-B	MA 000 til MA 160	
Mode-B	MA 160 til MA 220	
Mode-S	MA 220 til MA 230	S-transponder, B transponder OFF
Mode-BS	MA 230 til MA 250	Alon/Alat 240/0
Mode-B	MA 250 til MA 256	

Rundstrålende antenne på fra MA 250 til MA 160 Skift til Alon/Alat 180/0 den 11 juli.

Med den attitude og den transponder schedule skal man se sig godt for, for at finde de bedste tider at køre på. Den rundstrålende antenne giver ikke så gode signaler, når AO-13 kommer ud i 10.000km's afstand, så der bliver en periode, fra den lige kommer op over horisonten til den når op til fase-160, hvor signalerne bliver små. Hold også godt øje med squintvinklen (offset), når retningsantennen er inde.

Yderligere og aktuel information findes på AO-13's beacons på 145,812MHz og 2400,664MHz. Det er både CW, RTTY og 400bits/s BPSK. Telemetri kan dekodes med programmet P3C.exe. Kontrolgruppen består af G3RUH, DB2OS og VK5AGR. De kan kontaktes på packet : G3RUH @ GB7DDX.#22.GBR.EU ; DB2OS @ DB0FAU.#NDS.DEU.EU og VK5AGR @ VK5WI.#ADL.-AUS.OC.

Cirkulært polariserede retningsantenner til 2m og 70cm.

Der er mange, der spørger om antenner til brug for satellit QSO'er - hvad skal man bruge - hvad er "bedst" - osv. Det bedste er, efter min mening, at kikke efter, hvad andre bruger og har gode resultater med.

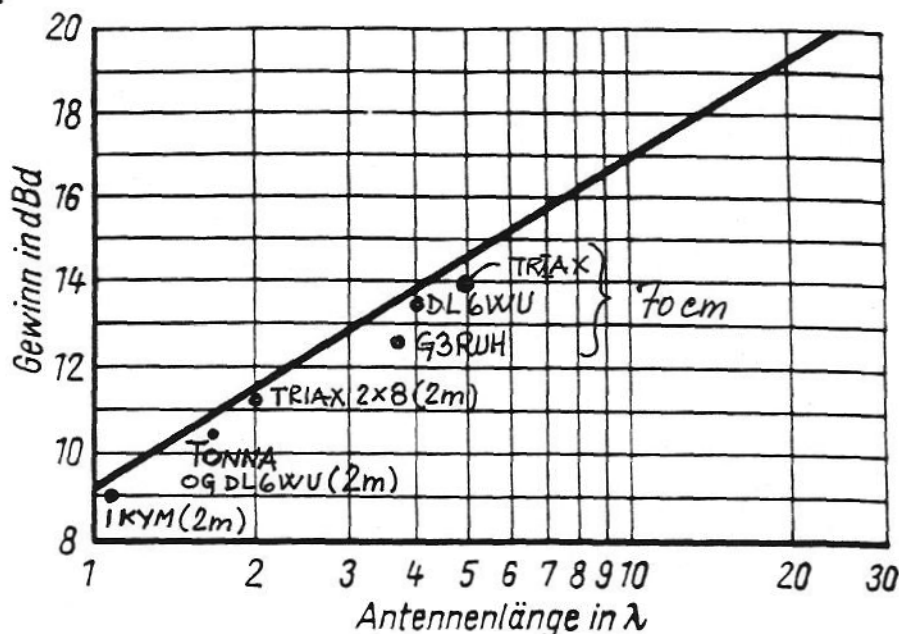
Denne artikel hægter sig på bl.a. OZ1KYM's erfaringer med en forholdsvis kort 2m antenne. Den har 6 elementer. OZ2OE har lavet cirkulært polariserede antenner ud af de TRIAX antenner, som EDR forhandler. Ole har skrevet en artikel om det. Den følger umiddelbart efter den her. På OZ1KTE, Københavns Teknikum, bruger vi en 2x9 element TONNA antenne på 2m samt en 16 vindings helix antenne til 70cm.

Til sammenligning har jeg fundet DL6WU's opskrifter frem og brugt dem til at "lave" både en 2m og en 70cm antenne ud fra. Hans "opskrifter" anses af mange for at være rigtig gode. De har i hvert fald den fordel, at man selv kan forlænge eller forkorte, som man lyster.

Jeg har simuleret alle antennerne i ELNEC beregningsprogrammet - men har selvfølgelig også kikket efter, hvad kilderne lover for de pågældende antenner. Der er så små afvigelser, så jeg ikke vil hænge mig i det mere i denne artikel, når der er tale om "free space" beregninger.

Gain og bomlængde.

For lange yagiantenner gælder, at det er bomlængden, der bestemmer forstærkningen. Figur 1 viser sammenhængen. Jeg har tegnet alle de antenner, der indgår i undersøgelsen ind på figuren. Bemærk, at forstærkningen i figuren er i dBd - men alle andre steder benyttes dBic. Altså i figuren DL6WU.



Figur 1. Antennernes forstærkning som funktion af bomlængden. Efter DL6WU.

med reference til en

dipol - ellers til en cirkulært polariseret isotrop antenne - også kaldet en rundstråler. Jeg bruger 2,15dB som omsætning mellem de to opgivelser.

Kommentarer til figur 1.

De antenner, der er lavet cirkulære ved at flytte den ene yagi $\lambda/4$ i forhold til den anden, er indsat efter længden på en yagi. Det vil for 2m antennerne vedkommende sige, at de er cirka 0,5m længere fysisk. Det drejer sig om TRIAX antennerne og OZ1KYM modellen. Metoden er beskrevet meget fint i OZ2OE's artikel.

Figur 1 bekræfter, at den forstærkning man får, står i et direkte forhold til, hvor lange bomme, man vil leve med. Den antenne, der falder længst fra den rette linje, er G3RUH helixantennen, der mangler cirka 1 dB. Efter teorien burde den have en forstærkning på 15,4dBic - men beregningerne viser 14,8dBic. Nu kan man jo ikke karakterisere en antenne ud fra et enkelt tal, så jeg har

lavet udskrifter af deres retningskarakteristik. Egentlig burde jeg vise både azimuth og elevation - men det er helt unødvendigt, fordi de alle sammen er pænt symmetriske, så I får kun elevationsplottene.

2m antenner.

OZ1KYM udgave.

Hennings antenne er lavet efter nogle artikler i OZ. Se litteraturhenvisningen i slutningen af artiklen. Henning har brugt denne antenne i mange år - godt nok i en udgave, hvor den ikke er cirkulær - men vandret polariseret. Han har kørt 189 DXCC lande, så den kan bruges. Henning bruger en SSB forforstærker, der sidder efter cirka 2 meter kabel. Læg mærke til at plottet viser både den vertikale og den horisontale komponent samt summen af de to.

Forudsætningen for, at det udsendte er cirkulært, er, at V og H er lige store. Det er desværre ikke nogen garanti - en lineært polariseret antenne, der hælder 45 grader - ville vise samme billede. I de tilfælde, vi har at gøre med her, er der dog ikke nogen usikkerhed om det. Her er tale om et hjemmebyggeprojekt.

TONNA 2x9 element.

Tonnas 2x9 element bruger vi oppe på OZ1-KTE uden forforstærker pt. - men jeg kunne nu godt tænke mig en. Vi har cirka 15m Aircom plus kabel ned til stationen. Det resulterer i, at S-meteret ikke slår ud - men læseligheden er 5 på de stationer, vi er i QSO med, når squintvinklen for AO-13 ikke er alt for dårlig. Dens 3dB åbningsvinkel er 10 grader mindre end for Hennings antenne og forstærkningen

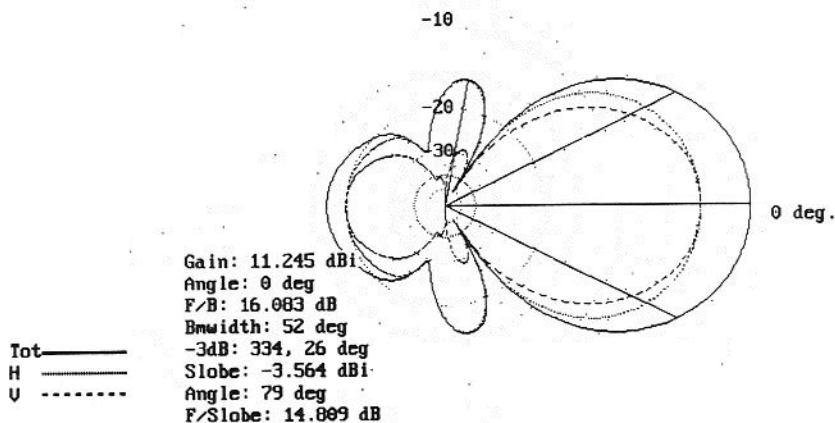
er 2,5dB større - men der har vi også brug for, fordi vi bor midt i et industriområde med masser af støj på 2m båndet. Det hjælper ikke meget, når elevationsvinklerne til AO-13 er små, men når

OZ1KYM Krydsyagi 2m 2x6element

0 dB

ELNEC 3.03

03-20-1994 14:37:27
Freq = 145 MHz



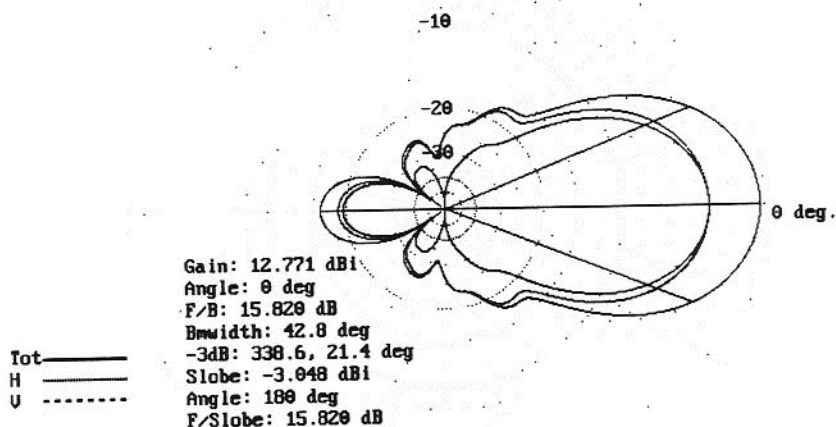
Figur 2. OZ1KYM udgaven med 6 elementer. Bomlængde 2,7 meter.

145MHz Xyagi Tonna 2x9el

0 dB

ELNEC 3.03

03-20-1994 15:28:34
Freq = 145 MHz



Figur 3. Tonna 2x9 element. Bomlængde 3,4 m.

vi er over 15 grader aftager støjen betydeligt. Forhandler WERNER. Priser se til slut i artiklen.

DL6WU 2x8 element design.

Her er der tale om et "papirdesign" for sammenligningens skyld. Den er lidt kortere end Tonnaen - men de minder meget om hinanden.

Retningskarakteristikken har nok et lidt sundere udseende, hvilket da også resulterer i, at man kan opnå samme forstærkning som Tonnaen med en lidt kortere bom.

Det var nok en overvejelse værd, hvis man selv kan lave antenner. Der er gode beskrivelser i litteraturen. Se til slut i artiklen.

TRIAx 2x8 element.

Triax 2x8 element antennen er jo beskrevet i Oles artikel, så konstruktionen er på plads.

Det er den længste af de beregnede antenner.

Specielt synes jeg der er grund til at bemærke, at for/bag forholdet er bedre end for de andre antenner.

Det kan muligvis medvirke til en lidt lavere støj ved store elevationsvinkler. Forstærkningen er 0,5dB højere end for Tonnaen.

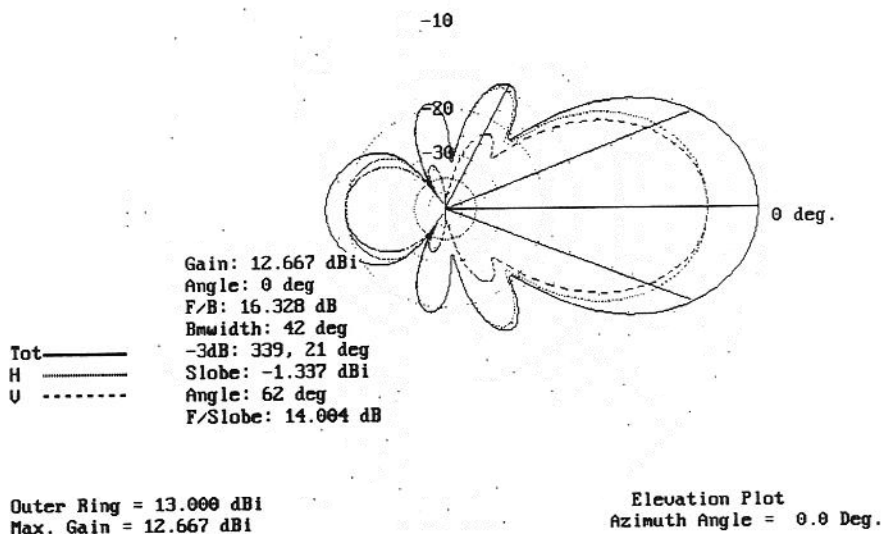
Der er nok ikke noget at sige til, at OZ2OE får meget fine signaler fra AO-13 med den antenne.

Generelt om 2m antennerne.

2 meter antennerne er dem, der påvirkes mest af, hvor højt de sættes op. Senere i atiklen vil jeg vise lidt om det.

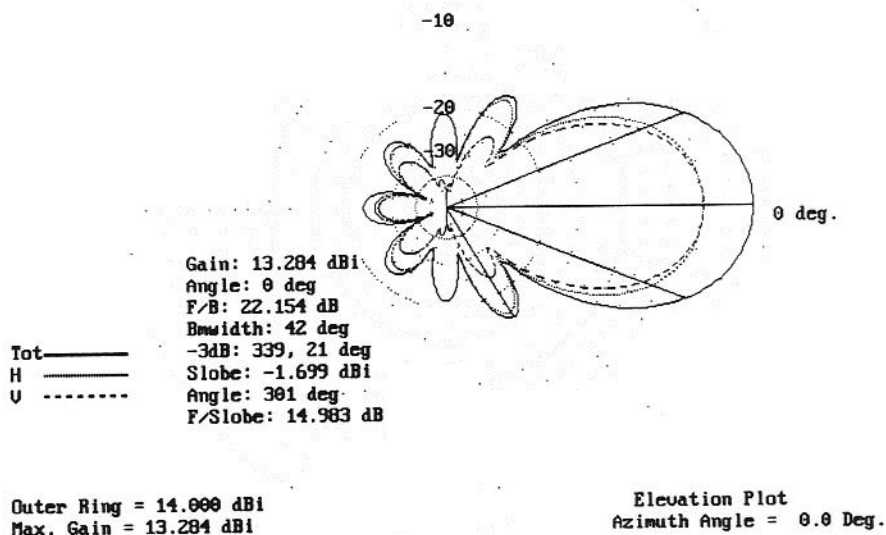
I den her artikel er udgangspunktet at få god kommunikation via OSCAR-13, så 2m antennerne skal bruges til at modtage på - men når vi vil bruge FO-20, skal de bruges til senderen. Det ændrer jo heldigvis ikke på resultatet.

DL6WU Xyagi 2M, 2x8el 0 dB ELNEC 3.03
03-18-1994 09:14:52
Freq = 145 MHz



Figur 4. DL6WU design. Bomlængde 3,1 m.

Triax 2x8 2 meter ant. 0 dB ELNEC 3.03
03-20-1994 15:34:31
Freq = 145 MHz



Figur 5. TRIAX 2x8 element. Bomlængde 4,1 m.

Der findes masser af andre gode 2m antenner til det her brug, f.eks. laver MASPRO nogle gode krydsyagier, der bruges af rigtig mange på OSCAR-13. Ser man i amerikanske blade, finder man navne som M² og KLM og mange flere.

70cm antenner.

G3RUH 16 vindings helix.

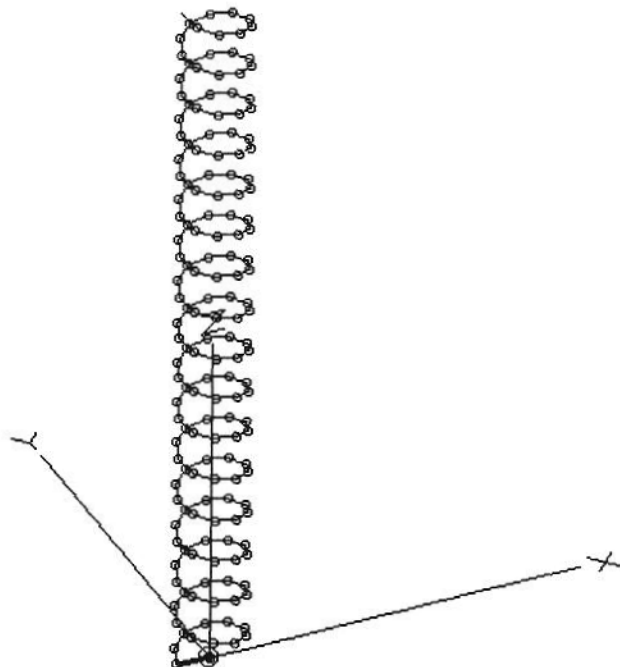
Den antenne er benyttet af mange hundrede aktive på AO-13. Vores udgave er "hjemmebygget" efter G3RUH's artikel i *Electronics and Wireless World* June 1985.

Vi brugte den første gang til Nordisk VHF dagene i Freerslev 1993. Siden har den kørt mange QSO'er. På OZIKTE kører vi med 30W. Det giver et meget pænt signal på downlinken i langt de fleste tilfælde. Det er dog lidt for lidt, når AO-13 kører med rundstrålende antenner ved afstande over cirka 20.000km. Modellen i figur 6 er lavet af OZ1GDI. Den skal nok tages med lidt forbehold, dels fordi det er meget svært at simulere den lille reflektorplade bag selve antennen, dels fordi der er mange tråde, tæt koblet til hinanden. I den her model er det løst ved at lægge et jordplan ind - her simuleret som reel jord. Ikke desto mindre ligner resultatet, det vi har opnået.

Man kan selvfølgelig ikke finde for/bagforholdet på den måde - men den viser meget karakteristisk, at sidesløjferne er relativt store sammenlignet med gode yagidesign.

En af fordelene ved denne type antenne er, at den er meget bredbåndet - og som følge deraf meget nem at have med at gøre. Holder man sig til G3RUH's mål, er der også garanti for, at den er cirkulært polariseret.

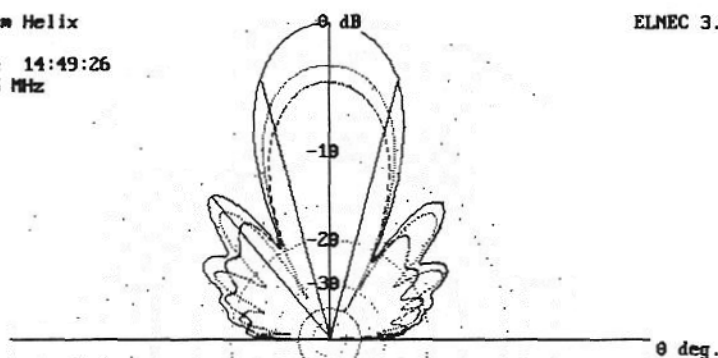
Den kan laves af mange forskellige materialer. I det Fjerne Østen har de



Figur 6. 16 vindings helix efter G3RUH. Bomlængde 0,6m.

G3ruh 70 cm Helix
03-07-1994 14:49:26
Freq = 435 MHz

ELNEC 3.03



Gain: 14.822 dBi
Takeoff: 90 deg
Bwidth: 75 deg
-3dB: 75, 165 deg
Slope: 5.592 dBi
Angle: 130 deg
F/Slope: 9.230 dB

Tot ———
H ———
V - - - - -

Outer Ring = 15.000 dBi
Max. Gain = 14.822 dBi

Elevation Plot
Azimuth Angle = 0.0 Deg.

Figur 7. G3RUH 16 vindings helixantenne.

lavet en "bamboo-special". Den er lavet med bambus som bom - afstandsstykkerne, som holder selve helixen, er lavet af spisepinde. Selve helixen er lavet af koaxkabel, hvor yderlederen bruges.

DL6WU 2x15 element.

Her er igen tale om et "papirdesign". Som sagt tidligere, er det en antenntype, der er bygget af mange radioamatører, så der er solid hold i virkeligheden.

Der er cirka 1 dB's forskel på den vandrette og den horisontale komponent på plottet - men det skal man ikke lægge for meget i. Det skyldes mest min model, hvor jeg har forsøgt mig med foldede dipoler.

3 dB strålevidden er 32 grader, hvilket er det samme som for helixen.

Da der ikke spildes så meget på sidesløjferne, er forstærkningen større.

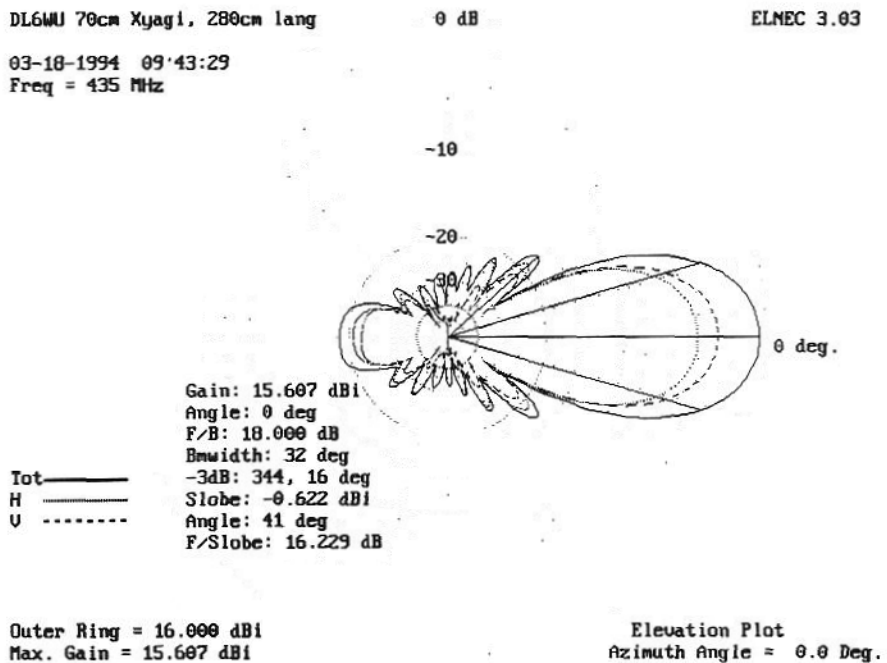
TRIAX 2x18 element.

Som vi så det for 2m antennerne, har Triax antennen et lavere for/bagforhold. Sidesløjferne er lidt højere end for DL6WU designet i denne beregning - men det er små marginaler (undskyld)!

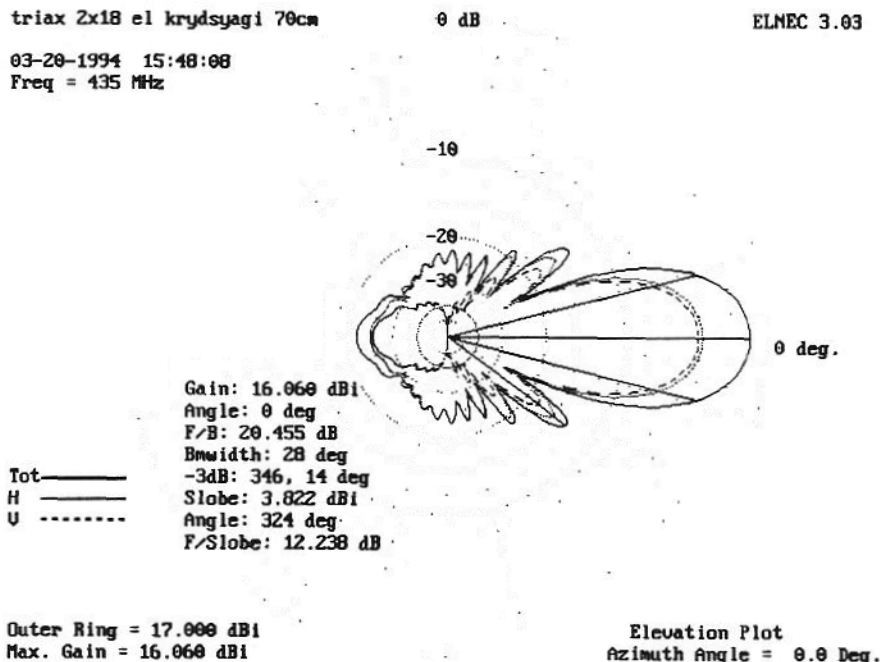
Forstærkningen er 0,4dB højere.

Længden på denne matcher 2m antennen.

Der er ingen tvivl om, at Triax antennen er rigtig god til at køre AO-13 med. Det eneste handicap, jeg kan se her, er, at den er længere end de andre. Men det var jo netop, hvad artiklen startede med - vil man have stor forstærkning, skal bommen være l a n g.



Figur 8. DL6WU design. 2x15 element. Bomlængde 2,8m.



Figur 9. TRIAX 2x18 element. Bomlængde 3,8m.

Lidt om konsekvensen af at 70cm antennerne har mindre 3dB strålevidde end 2m antennerne. Det er nemt nok at se, at 2m antennerne har en større 3dB strålevidde, end 70cm antennerne. Det betyder, at man skal finde den bedste retning til satellitten ved at sende til den og samtidig justere antenneretningerne til maximum signal på downlinken. Det har OZ1KYM været inde på før. Desto mere man går til yderligheder med sin(e) 70cm antenner, desto større bliver betydningen af at justere antenneretningerne på denne måde.

Nu kunne man måske blive fristet til at bruge en lille 70cm antenne, for at få nogenlunde samme 3dB strålevidde og så forøge sendeeffekten. Det vil også være en god nok ide ved mode-B (70cm uplink - 2m downlink) på OSCAR-13. MEN der er også noget, der hedder mode-J - her er uplinken på 2m og downlinken på 70cm, så ved mode-J vil man have forringet sine modtageforhold ved den fremgangsmåde.

Antennehøjdens indflydelse.

I forbindelse med nogen andre regnerier på en Lindenbladantenne blev jeg opmærksom på noget "sjovt", som jeg burde have taget højde for. Nemlig - at den vertikale og den horisontale komponent for et cirkulært polariseret signal ikke reflekteres på samme måde fra jord.

For at illustrere det, har jeg anbragt Hennings 2m antenne 2m over perfekt jord. Det er selvfølgelig en grov overdrivelse - men alligevel.

Hvis man kikke godt efter

på figur 10, kan man se, at den vertikale komponent forstærkes med cirka 3dB - mens den horisontale komponent fases helt ud ved 0 graders elevation. Vores meget fine cirkulært polariserede antenne er altså blevet lodret polariseret, set fra en fjern betrægters synspunkt !!! Forstærkningen er blevet større. Det er et forhold, der ofte udnyttes ved EME, hvor nogen kalder det for "ground gain".

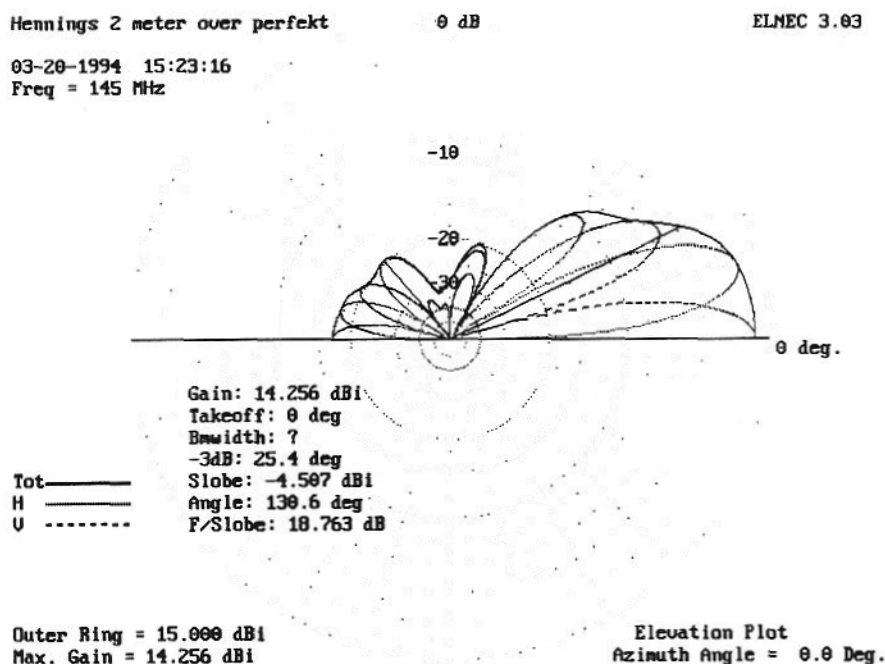
Den effekt har jeg selv lagt mærke til, specielt

ved AO-21. Der er det ofte sådan, at signalerne stiger i styrke lige inden den går under horisonten. Det er klart synligt på S-meteret og på støjundertrykkelsen.

Fortsætter man med spekulationerne, kan man forestille sig, at en højresnoet antenne vil levere venstresnoede signaler til en fjern modtager, og det var jo ikke meningen.

For at se noget mere realistisk, har jeg hævet antennen op til 7m højde i figur 11 på næste side. Her skal man lige lægge mærke til, at ELNEC er for optimistisk med hensyn til forstærkningen - men ellers ses, at den horisontale og vertikale komponent også i det tilfælde, er forskellige. Her dog kun 2dB, hvilket må siges at være tilfredsstillende.

En foreløbig konklusion er altså, at man skal have antennerne højt op, også når man vil køre via amatør radiosatellitterne. Man skal nok ikke fundere for meget over, hvad der er den bedste højde,



Figur 10. Hennings antenne 2m over perfekt jord.

fordi det ikke er til at vide, hvor refleksionerne kommer fra. Den bedste højde er altså den største højde.

Den sidste simulering er af Hennings antenne, der kikke lige opad i 90 graders elevation. Det er vist i figur 12.

Her har jeg benyttet real jord. Forstærkningen er cirka den samme som ved fri udbredelse.

Jorden har ikke så stor indflydelse i det tilfælde, fordi bagstrålingen jo er meget mindre, end strålingen i hovedretningen.

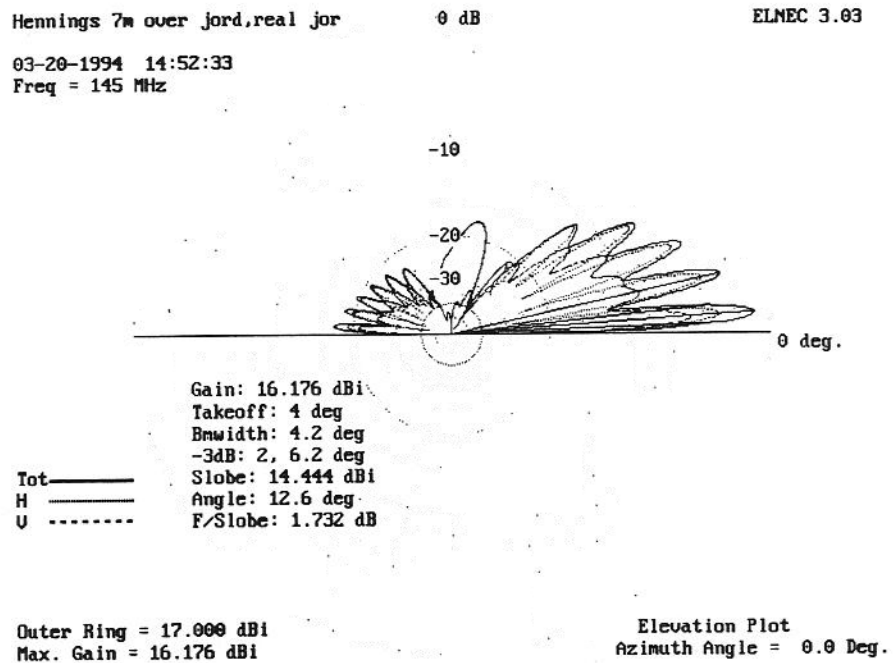
Nu er det så, at jeg kommer med et ønske til de, der har en antenne, der kan skifte omløbsretning. Kunne en eller flere lokkes til at lave nogen forsøg med at skifte omløbsretning for polarisationen - så ville det være dejligt med en beskrivelse af resultaterne. På forhånd tak.

Afsluttende bemærkninger.

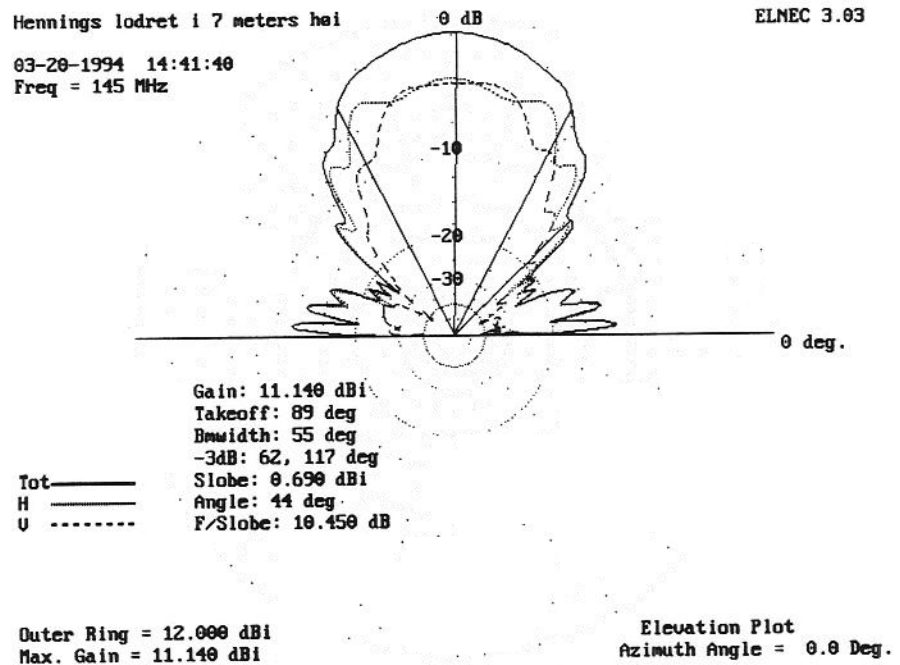
I den her artikel har jeg valgt nogen bestemte antenner som eksempler. Ideen er, at give et indtryk af, hvad der kan bruges til kommunikation via OSCAR-13 og AO-10 i mode-B.

Jeg kunne også have valgt andre, Henning bruger f.eks. 70cm antenner fra CUE DEE og til EDR's kongres brugte vi antenner fra MASPRO til AMSAT-OZ stationen. De duer også - men et eller andet sted skal man stoppe.

Fortsættelse. I næste nummer vil jeg se på, hvad der sker, når man benytter et metalevationsrør i forbindelse med cirkulært polariserede antenner. Desuden se på, hvad der sker med lodrette Yagis, når bærerøret også er lodret.



Figur 11. Hennings antenne i 7m højde.



Figur 12. Hennings antenne i 90 graders elevation.

Litteraturliste og bibliografi.

1. Hennings antenne er omtalt i OZ januar 1973. 6-element antenne til 2 meter af OZ2NX. Den artikel giver mål og konstruktion. Baggrunden for denne antenne findes i OZ juni 1971. Hvordan man ødelægger en god yagi! af OZ9OR.
2. Tonna 2x9 i deres katalog og instruktionsmanual. Werner Radio.
3. DL6WU antennerne.
Rothammel. "Antennenbuch", Franckh-Kosmos Verlag, 10. Auflage Stutgard 1991 ISBN 3-440-05853-0. Side 429 - 436.
Hoch, G.: "Wirkungsweise und optimale Dimensionierung von Yagi-Antennen" UKW-Berichte, 1977, Heft 1. side 27 til 36.
Hoch, G.: "Mehr Gewinn mit Yagi-Antennen" UKW-Berichte, 1978, Heft 1 side 2 til side 9.
Hoch, G.: "Gewinnmessungen an UKW-Yagi-Antennen", cq-DL, 1980, Heft 5, side 219 til 221.
Omtalt i flere numre af DUBUS.
4. TRIAX antennerne. Artikel her i bladet, dette nummer. OZ2OE.
5. G3RUH 16 turn helix. Electronics and Wireless World, June 1985, side 43 til 46. "Helical antennas for 435 MHz".
6. ELNEC manual.
ELNEC er en modificeret udgave af Mininec, der igen er en "krympet" udgave af NEC, som er oprindelsen til alle lignende programmer.
ELNEC er "skrevet" af W7EL, Roy W. Lewallen.
Det er ikke noget sharewareprogram. Der skal betales for det.
Den benyttede version er v.3.02 med tilhørende MaxP, som gør det muligt at benytte flere "tråde" i beregningerne.
7. Andet. Det kan anbefales at læse eller genlæse artiklerne "The Ånnaboda Story", der findes i OZ 1980, april og maj. Skrevet af SM5CHK og oversat af OZ7IS.
Fortsættelsen på den historie kommer i OZ juli 1981 og december 1981

Tak til OZ1HEJ og OZ4UI for at henlede opmærksomheden på artiklerne.

Priser og leverandører.

Antennerne fra EDRs Forlag. 2m 8 element TRIAX: 422 kr. incl moms.

70cm 20 element: 388kr incl moms.

Der skal bruges to af hver. Samlet pris bliver altså 1620kr. Dertil kommer fragt for fire antenner cirka 150kr (til København).

Enkeltantenner kan sende med postvæsnet, det koster 48,50kr.

Tonna antenner. Leverandør WERNER Radio. Her tager jeg alle X-bomsyagier med.

2m antenner: 2x4 element, 495kr., 2x9 element, 850kr., 2x11 element, 1195kr.

70cm antenne: 2x19 element, 595kr.

Så laver Tonna også en kombiantenne med 9 elementer på 2m og 19 elementer på 70cm, den koster 850kr.

WERNER har også haft/har CUE-DEE antenner - men der er åbenbart leveringsproblemer. De har eller også X-bomsyagier. *JAYBEAM.* De forhandles af NORAD (og Betafon, se nedenfor).

NORADs priser.

5XY/2M antenne, 700kr. 8XY/2M antenne, 925kr.

70cm: 8XY/70, 975kr.

Betafon oplyser følgende priser:

5XY/2M, 775kr. 8XY/2M, 925kr. 10XY/-2M, 1025kr.

70cm: 8XY/70, 1100kr.

MASPRO og CUSHCRAFT.

Forhandles af pulsAircom, OZ2WO.

Masprosættet, der består af en 2m 2x10 + en 70cm 2x22 element + en glasfiber elevationsbom koster 3500-3700kr.

CUSHCRAFT.

Flexayagi.

Forhandles af ILN. De skulle svare til DL6WU design - men laver ikke X-yagier.

Om Triax antenner som X-yagis af OZ2OE

Her følger så en beskrivelse af, hvorledes jeg har fremstillet cirkulært polariserede antenner til OSCAR-13 - og andre satellitter, hvor det er rart med stor forstærkning.

Jeg har taget udgangspunkt i de TRIAX antenner, som kan købes gennem EDR. På 2 meter har jeg brugt 2 stk. 8 element, der er blevet til en 8+8 element krydsbom. På 70 cm er to styk 20 element blevet til en 18+18 element krydsbom. Jeg har reduceret den originale triplek reflektor til en almindelig enkelt reflektor på 70 cm antennen.

Fremgangsmåden er den, at jeg afmonterer alle elementerne på en antenne og monterer dem vinkelret på de oprindelige elementer på bommen af den anden antenne. Jeg forskyder så placeringen af de nye (lodrette) elementer $\lambda/4$ fremad på bommen.

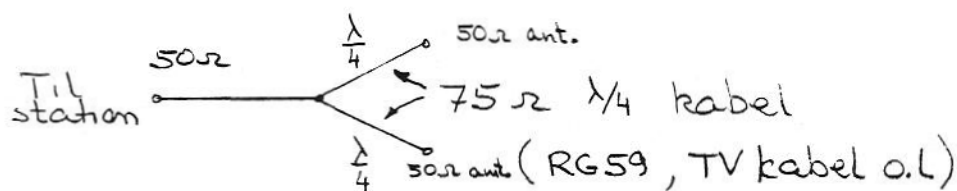
Forskydningen er 514mm på 2 meter og 172mm på 70cm antennerne. Derfor skal bommen forlænges tilsvarende - men man har jo materialet fra den "skrællede" antenne. Når man forskyder to antenner på den måde, er det altid spændende at se, om placeringerne "går op" eller direktorerne kommer til at blokere for hinandens beslag og montageskruer !

På 70cm antennen går det fint - men på 2 meter antennen er vandret 3. direktor og lodret 2. direktor kun 5 mm fra hinanden. Det er der ikke plads til - elementerne er jo 10mm tykke. Derfor har jeg flyttet elementerne ± 4 mm. Det er så lidt, at det intet betyder på forstærkning etc.

Traditionelt laves cirkulært polarisation ved at "krydse" to dipoler og føde dem 90° ude af fase. Det betyder imidlertid, at hvis antennerne ikke er præcis 50Ω , vil den ekstra 90° faseledning transformere impedansen på den ene antenne væk fra 50Ω . Således at de ikke deler signalerne og polarisationen bliver elliptisk. Eksempelvis vil antenner med VSWR på 1,2 til 1 betyde en ubalance på 1,6dB !

Løsningen med forskudte antenner betyder, at fasekablerne til de to antenner bliver lige lange, og dermed deler antennerne signalerne lige imellem sig - uanset standbølgefórhóldet (blot de to antenner er ens).

Sammenkoblingen er vist neden for:



På 144MHz er længden $300/144 \times 0,66 = 340$ mm. I praksis bruger jeg $3\lambda/4$ lange 75Ω kabler på 1,03m. Det giver en meget bedre ledningsføring. Samlingen bliver langt bag ved den bagerste dipol.

Tilsvarende bliver længden på 75Ω 's kablet til sammenkobling af 70cm antennerne 340mm langt. Kablet skal løbe bagud fra antennen, og dipolhusene drejes derfor således at kabelåbningen peger bagud.

For at få højredrejning skal de to dipoler fødes således set bagfra:

Polarisationsskift kan fås ved at skyde ekstra $\lambda/2 \times 0,66$ ind i den ene gren.

Antennerne er ret lange

- godt 4 meter hver.

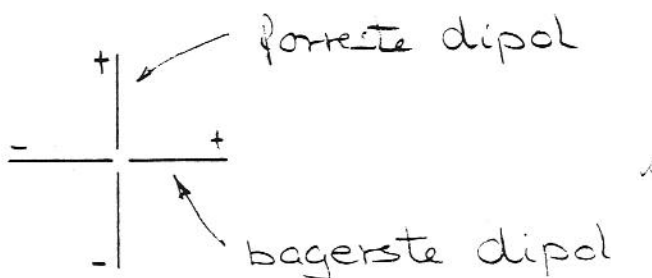
Det skal de være !

Hvis du vil have en høj forstærkning, er der

kun en ting, der tæller

- bomlængden.

2m antennen bliver derfor lidt "slasket" og skal forsynes med en bardun og en lille lodret hjælpebom af ikke metallisk materiale for at forhindre bommen i at hænge med enderne. 70cm antennen derimod er stiv nok.

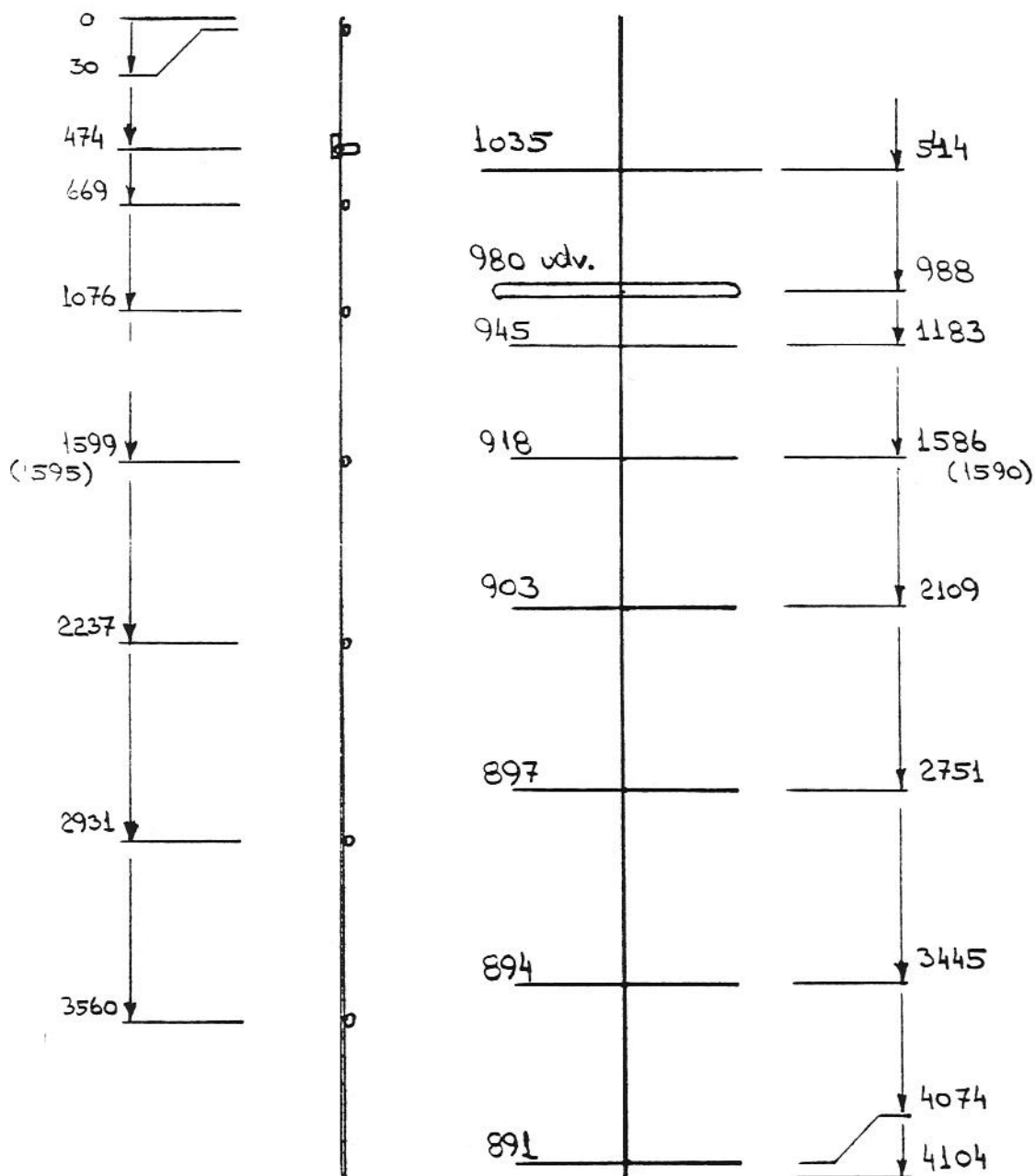


Disse to antenner har givet mig bedre signaler til/fra OSCAR-13, end jeg før har oplevet.

OZ2OE

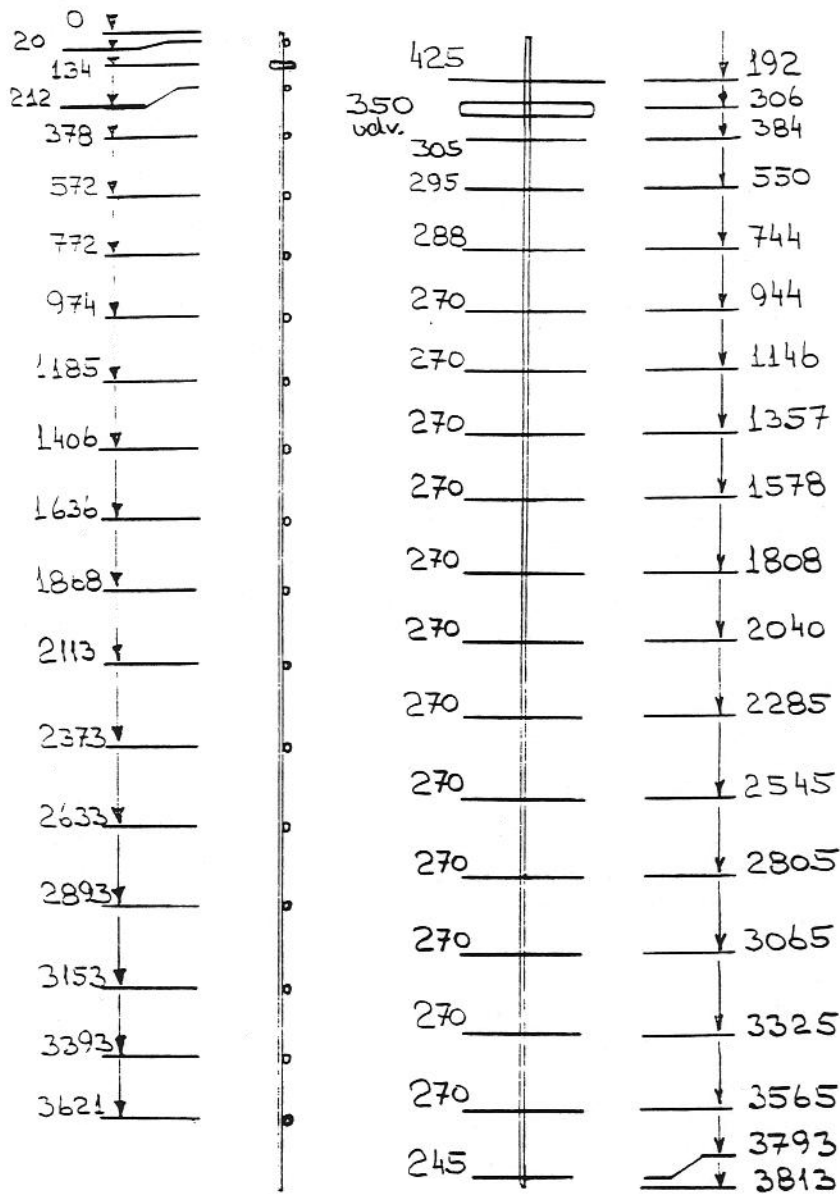
De to næste sider viser målene på de to antenner.

8+8 elm krydsbom - baseret på TRIAX
 8 elm std. yagi (elm $\varnothing 10$, bom 18×18)
 - alle mål i mm.



22/11-93 0220E

18+18 elm krusboom - baseret på TRIAX
 20 elm std. yagi (elm ø8, som 18+18)
 - alle mål i mm.



02200
 46-3/01

NYT FRA OZIKYM

Desværre blev det også en fiasko med T24JJ. Det var det samme som sidst, (A35JJ). Han ville helst køre CW, og skiftede først til SSB, når Europa havde mistet satellitten. Han er åbenbart lige glad med, hvor mange han "kører".

Hvis jeg var taget på ekspedition, ville jeg køre fuld time. Der er mange der er blevet skuffet, og har spildt deres nattesøvn på ham. Det var meget bedre med T30JJ. Han havde åbenbart hørt kritikken om de foregående ekspeditioner, for han var mere aktiv, og havde bedre vindue, så jeg fik ham i kassen. Det ser ud at gå bedre, når man kører split, det vil sige, man sender på en frekvens og lytter 5-10 kc op eller ned. KK3K, Jim, og Don, kom også i luften med VP2EEE. Han var også qrv på MOD S, så det var min første rigtige DX'er på MOD S. Det var ikke første gang der har været aktivitet fra Anguilla, så han fik ikke sved på panden. Han fik kørt ca. 2200 på HF og ca. 450 på SAT, heraf 50 på MOD S. Der kom atter en på tabslisten. Det er C21/WKD, eller C21MI. Der var lidt forviring med hensyn til det kaldesignal der blev brugt. Da jeg ikke kan "læse" CW, kan jeg af gode grunde ikke fortælle hvad call han brugte. Man skulle tro, han havde stået i lære hos T24JJ. Han ville helst køre CW, og når han så endelig kom på SSB, lå der nogle andre på den frekvens han helst ville bruge, og hans svage signal druknede i de andres qso. Alle vidste, han ville komme på den frekvens (145.871), hvorfor f..... skal andre så bruge samme frekvens. Den er uden for de frekvenser der normalt bliver brugt på SSB. Jeg håber ikke, vi skal have HF-tilstande på satellitterne. En gruppe fra Tyskland er taget på ferie og safari i Zambia, og har medtaget udstyr til HF og SAT. De har været meget aktive - men har været plaget af dårlige modtage forhold. De har benyttet 9I2A, 9I2Z, og 9I2M på HF. De bliver der til den 7 APR. så

du kan nå det endnu.

En af de dage hvor jeg mest lyttede, hørte jeg at AO-27 var qrv med FM. Da jeg ikke havde kepler elementer til denne satellit i min computer måtte jeg først forberede dette, og samme aften ringede 9AEH Per og fortalte at han havde kørt flere på satellitten. Den er næsten identisk med AO-21, dog med andre oplink og downlink frekvenser. I løbet af en uges tid mistede jeg interessen, da der er de samme stationer, der fløjter og o-orrrllaaa som på AO-21.

AO-10 har været helt ustyrlig i de sidste par måneder. Dens signal er bedre end AO-13. Efterhånden er der flere og flere, der har opdaget hvor god den er, og aktiviteten er steget meget. Jeg håber det fortsætter så vi evt. hører nogle DX-ekspeditioner på den.

Følgende har været qrv i Marts måned:

4S7AVR	25/2	0515	AO-13
8P6SM	13/3	1711	AO-10
VU2TS	25/2	0515	AO-13
PY5EG	13/3	1913	AO-13
PY5EG	27/2	1104	AO-10
4S7NMR	14/3	1700	AO-13
8P6SM	27/2	1522	AO-13
9I2Z	15/3	1716	AO-13
HH2B	27/2	1440	AO-10
XE1O	21/3	1913	AO-13
TA1D	27/2	2050	AO-13
HL5OC	26/3	0746	AO-13
ZP5ZR	1/3	1830	AO-13
HL9UH	26/3	1158	AO-13
LU8MBL	3/3	1907	AO-13
TF8ITT	26/3	1325	AO-27
FR1GV	12/3	1448	AO-13
HL5QO	27/3	0755	AO-13
TI5RLI	12/3	2348	AO-13
4S7AVR	27/3	0835	AO-13
OZ8QI	13/3	0011	AO-13
VU2DVP	27/3	0848	AO-13
5T5JC	27/3	2005	AO-10
ET3SID	27/3	2010	AO-13

DX- INFO.

A61AF * Intet nyt.

UA1 * Franz Josef Land. Udsat (VE6LQ og VE6AWA).

C21/WK3D * 9-14/3.

TI9 * Cocos Isl. 10-17/5 ????

E28DX (HS) * 8-14 APR.

OZ1KYM, Henning.

Vi regner med at mange har meget at snakke med hinanden om, så der er ikke andet på det officielle program - men selvfølgelig kan vi tage hvad som helst op, hvis der er ønsker om det.

OZ1MY

Medlemsmøde på Københavns Teknikum.

Vi holder et lille møde på Elektronikafdelingen onsdag den 20. april kl. 19.30 - men man er velkommen før. Vi bor på Hørkær 12A i Herlev.

Emnet bliver:

Antennesimuleringer

OZ8NJ kommer og fortæller i en halv times tid. 8NJ er nok den, der har brugt mest energi på antenner og antennesimuleringer - så det bliver interessant.

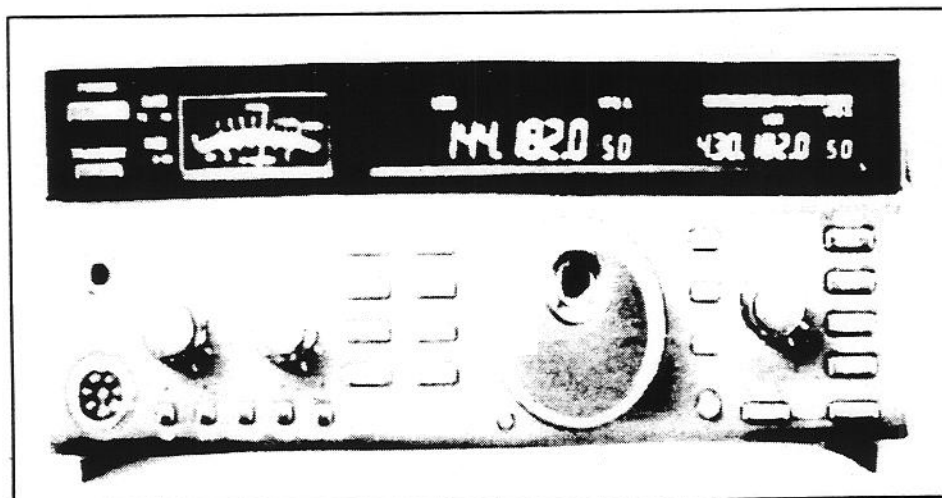
Derefter vil der være antenneberegningbar, hvor der er mulighed for at få kikket på din antenne (hvis den ikke er for kompliseret).

Vi bliver nødt til at begrænse os til antenner, der kan opbygges af "tråd". Dvs yagier, de fleste HF-antenner osv.

Ny ICOM 2 bånd transceiver ?

I OSCAR SATELLITE REPORT nummer 288, 1. marts 1994 er der et billede af en ny ICOM to bånd transceiver. Den hedder IC 820 - men der er ikke sluppet meget ud om den.

Det menes at være et udspil for at få en mindre 2m og 70cm transceiver, der er billigere og meget mindre end IC970H. NORAD havde heller ikke meget på den. Billedet her stammer fra en japansk radioamatør, der har uploadet det til KO-25.



An image taken from KO-25 showing the front panel of the new IC-820, then photo-reproduced and printed here at about 1/5 scale of the original. See the text for the details.

FAX PÅ HF. af OZ1HEJ

Når man er kommet så langt, at man skal til at modtage FAX på HF, melder spørgsmålet sig selvfølgelig, på hvilke frekvenser, der bliver sendt - dernæst hvad der bliver sendt.

Normalt kan man bare se/høre vejrudsigten fra Danmarks Radio/TV. Der findes på DR Text TV's vejrside oversigter for hele Danmark incl. lokal meldinger - special udsigter for bådfolket og for privatfly. Disse udsigter kan indhentes via telefonen. MEN der mangler faktisk udsigter for en interessegruppe, der er blevet sprunget over, nemlig radioamatørene, (det ville nok også være for meget for langt).

Hvis ens interesse ligger i at køre DX på VHF/UHF, kunne det være spændende at finde ud af, når der er forhold i vejret, som kunne give gode udbredelsesforhold. Hvis man kigger i f.eks. den amerikanske håndbog, vil der her være en beskrivelse af de vejrforhold, der er med til at udvikle f.eks. tropo.

Det bliver nok også for meget, hvis man skal uddanne sig til meteorolog for at lege lidt med radio, men mindre kan også gøre det. Man læser selvfølgelig bare vejrudsigten, men vel og mærke for hele kontinenter af gangen, og dertil lægger man de oplysninger, der kommer fra de forskellige lande.

En udsigt for Nordeuropa, hvor et højtryk undervejs fra vest vil møde en stationært koldfront, vil om sommeren måske skabe de rette forhold. De forskellige informationer, der bliver sendt på HF, bliver opdaterede betydeligt hurtige, end man kan finde dem andre steder, og det er selvfølgelig over de områder man ønsker at kigge på.

Man kan også se udsigter på RTTY, men det er noget lettere at overskue forholdene på et landkort.

Der bliver sendt billeder fra de geostationære og orbiterende satellitter, det være sig et visuelt billede eller et infrarødt (temperatur) billede, det kan give et godt indtryk af bevægelsen, da det er meget ofte at vejrfronter, flytter eller kommer med skyer.

Der bliver endvidere sendt "tegnede" kort, der viser forskellige analyser og målinger, hvor informationerne er hentet fra satellitterne og fra målinger på jordstationer samt opsendte vejrballonger. Og der bruges også radar til lokalisering af f.eks. regnbyger.

De fleste vejrstationer vil køre efter et fastlagt program, så hvis man har fået en type kort på et givent tidspunkt, vil der være meget stor sandsynlighed for, at der vil komme et af samme type, på samme tidspunkt dagen efter.

Disse sendeplaner bliver ændret med mellemrum, så det er svært at beskrive et helt forløb, på en given årstid, og så forvente at det passer, når dette læses. Hvis man tager Bracknell, der er en engelsk vejrstation, og kigger på en vilkårlig dag, vil det se sådan ud: Frekvenser for 24 timers sending er 3,2895 MHz, 8.0400 MHz og 11.0865 MHz. Speed 120 lpm, IOC er 576.

36 timers overflade prognose - foranalyse - overflade analyse - total analyse - 24 timers prognose - 48 og 72 timers prognose - hemisphere overflade analyse - hemisphere analyse - hav analyse og 24 timers prognose - hertil kommer de frekvens check og daglige oplysninger om specielle forhold.

Hvis man vil komplimentere dette, kan man tune ind på Northwood, der er en anden engelsk vejrstation, som kører 24 timers drift på 4,24785 MHz, 6,43685 MHz, 8,49485 MHz, 12,74185 MHz. Index'et er det samme som før, nemlig 120 lpm og IOC 576.

Sendeplan - vind og vejr prognose - bevægelse i øvre luftlag - vind forhold sammenfattet - hav overflade temperatur kort.

Der er forskellige frekvenser på samme stationer, på forskellige årstider. Der ligger frekvenslister på FAX-diskene, og der er masser af information på OZ6BBS, der har de sidste opdaterede lister.

Ellers må man tjekke telex', og her er der mange, der sender både lister og opdateringer både til satelliter og til HF WX FAX stationer.

Med så mange typer af kort med forskellige målinger, kan det jo være rart med nogle standard meteorologiske udtryk. Det er kun tommelfingerregler, da der er et hav af standard udtryk og mål, hvor mål og tabeller er forskellige efter, hvor man befinder sig på jorden, så de opgivne mål er meget grove, men er dem, man finder som cirka standard værdier for vores breddegrader. De kan alligevel være +/- 100%. Uden der er noget ekstremt i det.

Skyer.

Her bruges tre hovedformer som er beskrevet :

Nr 1 klodeformede skyer = cumuli Forkortet til cu.

Nr 2 skyer i lag = strati Forkortet til st.

Nr 3 fjerskyer = cirro Forkortet til ci.

Hertil kommer udtrykkene for skyhøjde :

Nr 1 lave skyer som er mellem jorden og op til et par km.

Nr 2 mellemhøje skyer som er mellem 2 og 8 km.

Nr 3 høje skyer som er 8 km. og op til cirka 12 km.

De forskellige former af skyer har forskellige andre forkortelser efter deres højdeplacering og deres derved ændrede udseende: sc-cb-ns-ac-as-cc-cs

Tæthed af skyer opgives som.

Klart eller lidt skydække = 0-2/8. Letskyet = 1-3/8 Vekslende = 2-6/8 Skyet = 5-7/8

Overskyet = 8-8/8

Vindstyrke.

Dette skulle ikke være nødvendigt at forklare i tekstform, da det står i næsten enhver lommebog. Sigtbarheder.

Meget ringe sigt betyder at man højst kan se 1 km.

Ring sigt=1-5 km. Moderat sigt=5-10 km. God sigt=over 10 km.

Hastighed.

Hastighed angives som knob, en knob er det samme som 1 sømil i timen, som igen er det samme 1852 meter, dette er cirka 1/2 sec/meter.

Højtryk = et område med høj millibar tryk, og sommeren godt vejr med solskin, og om vinteren koldere vejr.

Lavtryk = et område med lav millibar tryk, dårligere vejr om sommeren, og nedbør om vinteren.

Kold/varm fronter, er et område der fremkommer når en kold og en varm luftmasse mødes.

Der findes en masse bøger om dette emne, så hvis man vil vide mere, er der masser af muligheder. Hvis man slår op i et par bøger, kan man få denne forklaring tropo (mulighed for DX'ere på f.eks. VHF).

Tropopausen= området mellem troposfæren og stratosfæren. I stratosfæren foregår der ingen vejrdannelse, og alt varmluftopstigning bliver stoppet her. Altså vores DX forhold vil starte under stratosfæren, hvis højde svinger mellem 16 km højde ved ækvator og det halve ved polerne.

Næste ord bliver altså troposfæren. Den del af atmosfæren, hvor alt dannelse af skyer og nedbør foregår, den er endvidere kendetegnet ved en jævn faldende temperatur, fra bunden mod toppen, og denne jævnt faldende er det samme som cirka 1/2 grad pr. 100 meter.

Okklusion=er en sammeklapning. Dette er noget der sker, når f.eks. en koldfront har hurtigere hastighed end en varmfront, og vil bevirke at varm luft imellem de to fronter vil stige op efter.

Temperaturen falder op igennem atmosfæren, og det er når der sker en ændring af det, der bliver mulighed for løftede forhold på f.eks. VHF, altså når der kommer varmere luft over koldere luft.

Den varmere luft kan indeholde større mængde vanddamp end den kolde, og dette er medvirkende til en refraction/afbøjning af radiobølgerne.


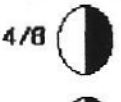








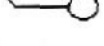






















Dette kan ses på nogle af de satellitbilleder, der bliver retransmitteret på HF, nemlig dem, hvor der er en temperaturskala lagt ind på billedet, i form af en gråtoneskala med temperaturer ud for hver gråtone. En lys gråtone vil betyde lavere temperatur, og vil hænge sammen med højden på skyerne, og det vil de højeste skyer være de koldeste. Hvis man ser på et satellitbillede, der viser et stort område af mellemhøje skyer, og ser en "plet" med en mørkere gråtone, er der normalt to muligheder. Nr. 1 - at der ingen skyer er. Hvis dette er tilfældet, kan man se jorden/vandet igennem hullet.

Nr. 2 - at man igennem hullet kigger på lavere skyer, der er varmere, eller også det vi håber på, en temperaturforøgelse i luftlaget. Dette kan man undersøge ved at kigge på HF, hvor de tegnede kort vil have mange gange flere data, om højde-retning-temp-tryk og fronter o.s.v.

Det skal lige nævnes, at alle de steder, hvor der står cirka eller normalt, er det fordi jeg ikke har kunnet finde nogle steder, hvor det ikke bliver brugt i forklaringerne. Hvis der er en metrolog der læser dette her, og er ved at dø af grin, og har lyst til at lave en artikel om udbredningsforhold og kortlæsning/tydning, vil dette være meget velkomment, da overstående ikke bygger på erfaring, men på hvad man kan slå op i metrologiske bøger.

God fornøjelse, Michael de OZ1HEJ.

GIF 87a C:\JV\FAX\SYMBOLER.GIF 23.03.94 23:11

<p>SKY FRIT  4/8 </p> <p>1/8  5/8 </p> <p>2/8  6/8 </p> <p>3/8  7/8 </p> <p>8/8 </p> <p>SKYDÆKKE.</p>	<p>RETNING.</p> <p>5 KNOB. </p> <p>10 KNOB. </p> <p>50 KNOB. </p> <p>65 KNOB. </p> <p>VINDSTILLE. </p> <p>VINDRETNING OG HASTIGHED.</p>	<p>FRONTER</p> <p>KOLDFRONT </p> <p>OKKLUSION </p> <p>VARMFRONT </p> <p>STATIONÆR FRONT </p>	<p>NEDBØRSTYPER</p> <p> HAGL  REGN</p> <p> BYGER  FINREGN</p>
<p>H L</p> <p>HØJTRYK LAVTRYK</p>	<p> TRYKKET STIGENDE  TRYKSTIGNING EFTERFULGT AF FALD</p> <p> TRYKKET FALDENDE  TRYKFALD EFTERFULGT AF TRYKSTIGNING</p> <p> TRYKKET UFORANDRET</p> <p>BAROMETERTRYK</p>		<p> MED OPHOLD LET</p> <p> VEDVARENDE</p> <p> MED OPHOLD MODERAT</p> <p> VEDVARENDE</p> <p> MED OPHOLD</p> <p> STÆRKT VEDVARENDE</p> <p>NEDBØRS STYRKER</p>
<p>NOGLE AF DE MEST BRUGTE VEJRSYMBOLER.</p>			

UO-11 nyheder.

Fra: DF2OK

Til :AMSAT@EU

Titel : UO11-Bulletin

** UoSAT-OSCAR,11 OBC **

Diary Operating System V3.5

Date: 30 /3 /94 (Wednesday)

Time: 17 :13 :17 UTC

Auto Mode is selected

Spin Period: - 358

Z Mag firings: 0

+ SPIN firings: 3

- SPIN firings: 30

SEU count 884

RAM WASH pointer at 886E

WOD commenced 23 /3 /94 at 0 :0 :6

with channels 1 ,2 ,3 ,61 ,

Last Command: 109 to 0 , 0

Attitude control initiated, mode 1

Digitalker active

UoSAT-2 Bulletin

Surrey Satellite Control Centre

University of Surrey

Guildford, Surrey GU2 5XH

England February 8, 1994

Greetings to all UO-11 users around the world.

As followers of this mission know, during the past several months UO-11 has experienced some problems which have led to a disruption of regular services. Thanks to the efforts of G8NOB and a core of engineers at UoSAT, we can report that the spacecraft has been returned to a reasonable operating state. We are now going to take this opportunity to make some adjustments to the UO-11 operating schedule. For the past several weeks the spacecraft has been exclusively transmitting binary WOD and telemetry data. This step has been taken to allow us to download the maximum amount of data as possible for diagnostic purposes. This will continue for the foreseeable future. However, we understand that many of the UO-11 tracking stations around the world are only equipped for ASCII data format, therefore we are

proposing to set aside two days a week, Wednesday and Saturday, where the primary data format will be ASCII. The spacecraft will transmit ASCII WOD, Telemetry and bulletin material during this period in addition to short durations of binary telemetry. In addition, ASCII bulletin material will be included in the daily transmission cycle so that bulletin material may be available daily. Furthermore, beginning Feb. 9th, the 2.4 Ghz beacon aboard UO-11 has been activated. This beacon will be left on whole orbit as long as the power budget permits. We would be interested in reception reports and observations of the 'S' band transmissions from UO-11.

More activities are planned, memory space aboard the spacecraft limits us from going into more detail in this bulletin. Watch this space for more details.

We are interested in your comments, please let us hear from you at the address above.

73 G0SYX for UoSAT

Signal received with IC211e, azimuth-only turnable 10element-yagi, preamplifier.

Decoded with the JR26-Kit and TERM.EXE by dl5fbd on IBM compatible PC at 30.3.19-94 The digitalker is still active. 73, Mike

Mere om IC 820.

Fra: FB1RCI

Til: SAT@EU

Titel: New RIG for satellite use

New ICOM 820 for Satellite use.

IC 820 H. Compact size 9.5 w 3.7 h 10.0 d in inches, 24.13 cm 9.4 cm 25 cm

Newly designed DDS for 1 Hz resolution, called the I-loop. IF shift, convenient sat com with sat memory and track function.

Reverse and normal track (main and sub bands).

Doppler compensation, 10 sat memories

Data jack for packet operation at up to 9600bps.

Newly designed modulation limiter circuit prevents exceeding the max deviation, even with large amounts of data.

Built in hi stability crystal, optional tone, scan, 2 VFO's for both VHF and UHF bands.

50 memory channels per band, stereo head-phone jacks for separate main/sub band audio.

2 antenna connectors, noise blanker, RIT, attenuator, separate main and CW filters, optional CW filter.

45w (fm cw), 35/6w (ssb), VHF.

40w (fm cw) 30/6w (ssb) UHF

price about the same as the FT-736.

Deliveries to begin MAY 1 Price to be announced April 15.

New ICOM 821

IC 821 H

I saw a prototype of a IC 821 it was a 2-meter mobile with 70 cm receive.

It mentions being able to use 9600 bps

Packet with it, but the prototype would not tune down to the satellite band ! I wonder if this radio could be modified for Pacsat use ?

Eric eac@world.std.com Gary kf7xv

Tim ab6fl Ron w8gus

DX nyheder.

Fra: PE1MPI

Titel: ESDX SATELLITE DX NEWS - 30

MAR 94

```
* * * * *
*
*           E.S.D.X.
* THE EUROPEAN SATELLITE *
* DX-FUND
*
* * * * *
```

Info from this bulletin may be used in other amateur publications as long as credit is given to the author and the ESDX.

To : ALL satellite operators.

Fm : ESDX/PE1MPI @ ON6AR.#AN.BEL.-
EU

Wednesday, March 30th 1994.

Hello dear YL, XYL, OM,

HS: Thailand.

From 8 April until 14 April 1994.

Callsign will be E28DX.

One of the main objectives is to operate Satellite from Koh Samui. Because of the schedule switch on AO-13, E28DX will also be QRV on AO-10. The operator will be JA8CDG.

QSL manager for this DX-pedition is JA-1UT.

IOTA AS-101. Latitude 9.5N, Longitude 100.0E

Let us hope that the FM noise situation is a lot better on Koh Samui.

KH3

Johnston Atoll. Richard, AH6IO, and Pat, NH6UY, are planning to be active from KH3-land from May 4 till May 9. Pat will operate as NH6UY/KH3 and will make satellite contacts only on Oscar 13. Who the QSL manager will be for this expedition is not decided yet.

VP2

VP2EEE made a total of approx. 400 QSO's on AO-13 on mode B and mode S.

50 QSO's were made on mode S.

Till now there are 2 hams who worked them on 3 bands.

HP

HL9UH/HP was not QRV on AO-13 because shipping the equipment cost more time than expected. The equipment is now in Panama, but Louis is already back in Korea. He stay there till June and will return to Panama around August. In Panama he will set-up the equipment and will be QRV around September/October.

Kepler elementer.

HR AMSAT ORBITAL ELEMENTS FOR AMATEUR SATELLITES IN NASA FORMAT
FROM WA5QGD FORT WORTH, TX April 1, 1994
BID: \$ORBS-091.N

DECODE 2-LINE ELSETS WITH THE FOLLOWING KEY:

1 AAAAAU 00 0 0 BBBBB.BBBBBBBB .CCCCCCC 00000-0 00000-0 0 DDDZ
2 AAAAA EEE.EEEE FFF.FFFF GGGGGG 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 94090.04857020 -.00000126 00000-0 10000-3 0 2727
2 14129 27.1828 334.6164 6021586 166.4731 222.3171 2.05878019 81175

UO-11

1 14781U 84021B 94088.54614116 .00000310 00000-0 60435-4 0 6772
2 14781 97.7907 106.9891 0011724 159.5745 200.5932 14.69179967538610

RS-10/11

1 18129U 87054A 94087.86953292 .00000048 00000-0 35789-4 0 8859
2 18129 82.9247 28.2040 0010048 247.5026 112.5060 13.72333957338899

AO-13

1 19216U 88051B 94089.57476926 -.00000405 00000-0 10000-4 0 8979
2 19216 57.8673 260.4952 7210521 338.0957 2.2906 2.09726187 44366

FO-20

1 20480U 90013C 94089.46791516 -.00000026 00000-0 82466-5 0 6724
2 20480 99.0274 256.2045 0541263 157.7469 204.8111 12.83224806194031

AO-21

1 21087U 91006A 94087.23338553 .00000093 00000-0 82657-4 0 4487
2 21087 82.9383 202.5987 0035057 312.0281 47.7812 13.74536472158468

RS-12/13

1 21089U 91007A 94087.91832396 .00000073 00000-0 62203-4 0 6754
2 21089 82.9180 70.9759 0029421 335.5442 24.4319 13.74038100157622

ARSENE

1 22654U 93031B 94089.09349977 -.00000105 00000-0 00000 0 0 2486
2 22654 1.5156 104.5135 2923641 175.5080 188.1427 1.42202601 77

UO-14

1 20437U 90005B 94089.78002368 .00000055 00000-0 38442-4 0 9775
2 20437 98.5902 175.6151 0011994 63.2614 296.9794 14.29833748218380

AO-16

1 20439U 90005D 94089.20880979 .00000052 00000-0 37099-4 0 7778
2 20439 98.6002 176.2024 0012329 65.1942 295.0533 14.29888159218318

DO-17

1 20440U 90005E 94089.24080620 .00000063 00000-0 41255-4 0 7769
2 20440 98.5996 176.5305 0012438 64.3153 295.9310 14.30027317218339

WO-18

1 20441U 90005F 94090.19431294 .00000051 00000-0 36697-4 0 7786
2 20441 98.6012 177.4806 0013046 61.5324 298.7177 14.30002526218473

LO-19

1 20442U 90005G 94089.26815097 .00000060 00000-0 40132-4 0 7767
2 20442 98.6013 176.8020 0013338 63.8292 296.4260 14.30097329218359

UO-22

1 21575U 91050B 94088.19621400 .00000082 00000-0 42436-4 0 4782
2 21575 98.4399 164.2896 0007602 162.2933 197.8526 14.36902851141598

KO-23

1 22077U 92052B 94089.40023487 -.00000037 00000-0 10000-3 0 3735
2 22077 66.0807 84.9415 0012132 306.9711 53.0198 12.86285590 76650

AO-27

1 22825U 93061C 94090.23004933 .00000064 00000-0 43978-4 0 2745
2 22825 98.6599 166.8062 0009628 75.4070 284.8171 14.27615820 26560

IO-26

1 22826U 93061D 94090.21670618 .00000050 00000-0 37923-4 0 2741
2 22826 98.6600 166.8192 0010132 76.2498 283.9812 14.27718516 26561

KO-25
1 22830U 93061H 94089.19391177 .00000061 00000-0 41952-4 0 2773
2 22830 98.5601 163.8935 0012606 49.5068 310.7222 14.28043381 26423
NOAA-9
1 15427U 84123A 94081.96146229 .00000121 00000-0 88127-4 0 7596
2 15427 99.0648 131.4010 0015937 101.6666 258.6297 14.13600524478169
NOAA-10
1 16969U 86073A 94082.90887763 .00000064 00000-0 45657-4 0 6589
2 16969 98.5123 94.5094 0012333 216.3165 143.7179 14.24874536390466
MET-2/17
1 18820U 88005A 94089.18881615 .00000060 00000-0 40354-4 0 2751
2 18820 82.5443 331.4359 0018219 45.0857 315.1779 13.84712261311424
MET-3/2
1 19336U 88064A 94089.83574800 .00000051 00000-0 10000-3 0 2727
2 19336 82.5443 19.1260 0018339 97.2779 263.0433 13.16965918272948
NOAA-11
1 19531U 88089A 94083.23885812 .00000062 00000-0 58133-4 0 5722
2 19531 99.1670 70.0925 0012545 15.7107 344.4450 14.12969487283226
MET-2/18
1 19851U 89018A 94089.36906685 .00000056 00000-0 36961-4 0 2749
2 19851 82.5194 206.7454 0015814 87.7360 272.5605 13.84360092256784
MET-3/3
1 20305U 89086A 94090.37821933 .00000044 00000-0 10000-3 0 149
2 20305 82.5542 323.7875 0006847 112.9105 247.2662 13.04412938212758
MET-2/19
1 20670U 90057A 94088.50123196 .00000024 00000-0 79036-5 0 7761
2 20670 82.5419 271.7609 0017267 14.3017 345.8619 13.84189951189594
FY-1/2
1 20788U 90081A 94090.21888621 -.00000052 00000-0 -61897-5 0 9301
2 20788 98.8335 112.8405 0013476 222.0473 137.9657 14.01311217182780
MET-2/20
1 20826U 90086A 94089.84563327 .00000049 00000-0 31369-4 0 7851
2 20826 82.5242 208.2980 0011952 268.4342 91.5449 13.83575783176926
MET-3/4
1 21232U 91030A 94089.43280640 .00000051 00000-0 10000-3 0 6830
2 21232 82.5388 225.2547 0014229 26.7101 333.4745 13.16460745140997
NOAA-12
1 21263U 91032A 94074.00396538 .00000180 00000-0 10013-3 0 9646
2 21263 98.6278 103.8182 0013418 145.8585 214.3456 14.22379795147143
MET-3/5
1 21655U 91056A 94088.27818630 .00000051 00000-0 10000-3 0 6902
2 21655 82.5574 173.1754 0014560 41.6370 318.5859 13.16828652125949
MET-2/21
1 22782U 93055A 94089.43710956 .00000034 00000-0 16948-4 0 2855
2 22782 82.5458 268.8400 0023835 84.7709 275.6182 13.83003171 29200
POSAT
1 22829U 93061G 94089.68812903 .00000066 00000-0 44108-4 0 2670
2 22829 98.6555 166.3095 0011064 65.4928 294.7409 14.28014942 26490
MIR
1 16609U 86017A 94090.25081547 .00008348 00000-0 11343-3 0 5497
2 16609 51.6462 216.9197 0015558 91.3363 268.9434 15.58441517493803
HUBBLE
1 20580U 90037B 94089.87951733 .00001063 00000-0 91113-4 0 4621
2 20580 28.4691 18.9736 0006088 352.0216 8.0277 14.90551165 17696
GRO
1 21225U 91027B 94087.37564364 .00004639 00000-0 10470-3 0 771
2 21225 28.4619 72.9760 0003357 25.2579 334.8185 15.40487736 44468
UARS
1 21701U 91063B 94088.55112080 -.00002513 00000-0 -19868-3 0 4983
2 21701 56.9828 118.1810 0004332 96.2144 263.9383 14.96463997139015

*** KEPLER DATA from COSMOS converter: NASA ->UOSAT ***

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
#AO-10	94074.03620	27.19	337.15	0.6022	162.18	234.68	2.05878	-1.0E-6	8084
#UO-11	94076.08270	97.79	95.10	1.1E-3	200.86	159.21	14.69172	3.8E-6	53678
#RS-10/11	94075.40200	82.92	37.42	1.0E-3	287.17	72.83	13.72333	4.1E-7	33718
#AO-13	94072.40930	57.88	263.47	0.7211	336.80	2.57	2.09719	1.6E-6	4400
#FO-20	94071.45660	99.02	241.61	0.0540	198.55	159.53	12.83224	-2.1E-7	19172
#AO-21	94072.89330	82.94	213.21	3.6E-3	352.18	7.88	13.74536	9.4E-7	15649
#RS-12/13	94075.53920	82.92	80.16	3.0E-3	9.54	350.63	13.74037	5.7E-7	15592
#ARSENE	94064.50000	1.65	105.27	0.2928	173.88	198.14	1.42201	-1.1E-6	299
#UO-14	94072.21550	98.59	158.28	1.2E-3	110.09	250.16	14.29830	7.2E-7	21587
#AO-16	94076.19340	98.60	163.35	1.2E-3	99.98	260.28	14.29886	6.5E-7	21645
#DO-17	94076.22670	98.60	163.67	1.2E-3	99.15	261.11	14.30025	7.4E-7	21647
#WO-18	94072.21210	98.60	159.71	1.3E-3	111.28	248.98	14.29999	5.9E-7	21590
#LO-19	94076.18470	98.60	163.87	1.3E-3	99.48	260.79	14.30095	8.0E-7	21648
#UO-22	94075.24420	98.44	151.59	7.1E-4	202.48	157.61	14.36899	9.7E-7	13973
#KO-23	94076.18260	66.08	112.62	1.2E-3	310.36	49.64	12.86286	-3.7E-7	7495
#AO-27	94072.21780	98.66	148.96	9.4E-4	126.72	233.49	14.27613	1.1E-6	2399
#IO-26	94072.20570	98.66	148.97	9.9E-4	126.01	234.21	14.27716	1.3E-6	2399
#KO-25	94076.16170	98.56	151.12	1.3E-3	85.46	274.81	14.28041	7.7E-7	2456
#NOAA-9	94074.03410	99.07	123.37	1.6E-3	122.86	237.40	14.13598	1.2E-6	47704
#NOAA-10	94073.99080	98.51	85.86	1.2E-3	244.13	115.87	14.24873	1.0E-6	38919
#MET-2/17	94076.18250	82.55	341.78	1.9E-3	79.01	281.31	13.84711	1.2E-6	30962
#MET-3/2	94072.89400	82.54	31.11	1.8E-3	137.22	223.03	13.16966	5.1E-7	27071
#NOAA-11	94073.96250	99.17	60.60	1.3E-3	41.00	319.21	14.12967	8.6E-7	28191
#MET-2/18	94075.85340	82.52	217.52	1.5E-3	122.86	237.39	13.84359	2.7E-7	25491