

Redaktionelt

Indhold

Informationssiderne	side 2
Årsregnskab 2005	side 4
WXFAX nyt	side 6
Aktive og ikke aktive satellitter	side 6
Cloudsat	side 7
Japans Meteorologiske Inst.	side 7
Analog satellitstatus	side 9
Cute 1.7 rapporter	side 11
Drop SSB, CW og FM	side 13
Kepler elementer i AMSAT format	side 18

Det begynder at dryppe ind med bidrag/donationer til AMSAT-OZ for 2006. Lad det endelig fortsætte ☺
I det her nummer er der også regnskab for 2005, så I kan se, hvordan det ser ud med vores økonomi. Det skulle egentlig have været med sidste gang, men det smuttede. Jeg vil foreslå styregruppen, at vi giver et bidrag til P3E igen i år, så vi kan få en rigtig DX satellit op at flyve. Det er nu sjovere at tale med nogen i Australien og på Grønland end på Samsø, selv om de laver gode kartofler. Har i øvrigt aldrig talt med nogen på Samsø over satellit, så det ville være en ny oplevelse.

På opfordring har jeg sagt ja til at blive medlem af koordinationsgruppen vedrørende AO-51. Ved godt at jeg skal sige nej en gang imellem – men det her er for spændende. Det vil sige, at jeg kan være med til at bestemme, hvordan den skal køre. Om den skal være i mode-L/U, V/S og så videre. Hvis der er synspunkter om det, vil jeg da meget gerne høre om det.

Ellers har jeg funderet en del over, hvordan vi får lokket flere til at skrive artikler til vores blad. Der er nok mange, der holder sig tilbage, fordi de tror det er svært. Det

er det ikke. Hvis man har noget på hjerte, kommer det næsten af sig selv. Der er masser af emner, der er interessante – APRS, antenner, ”min første satellit QSO”, historiske beretninger om de gode gamle dage på satellitterne, bemanded rumfart, ISS, satellitter i undervisningen, anmeldelse af programmer, ”hvad bruger jeg af udstyr”, hvad er kepler elementer egentlig, listen er lang.

I det her nummer er der også en lidt ældre artikel om fordele og ulemper ved de forskellige modulationsformer. Det er med velberådent hu at den er med. Sidste år på AMSAT-UK Colloquium talte vi meget om, hvordan vi kunne gøre os mere immune overfor forskellige former for QRM. Der kunne digitale modulationsformer være en udvej, som nogle af deltagerne ville kikke på.

fortsættes på side 5

Informationssider

AMSAT-OZ:

Kontakt AMSAT-OZ på adressen:
AMSAT-OZ
Ingeniørhøjskolen i København.
EIT-sektoren
Lautrupvang 15
2750 Ballerup,
telf: 4480 5133
Ib Christoffersen.
e-mail: oz1my@privat.dk

AMSAT-OZ hjemmeside

Brug www.amsat.dk

Vores mail server.

Send følgende e-brev:
From: Dit Navn
<oz9xyz@udbyder.dk>
To: <majordomo@amsat.dk>
Subject: hvad som helst
Date: 5. juni 2001 09:26
I teksten:
Subscribe amsat-oz-bb

Indlæg til månedsbrevet.

Inden sidste fredag i måneden til Erik.

Styregruppe:

Formand, sekretær: Ib Christoffersen, OZ1MY,
e-mail: oz1my@privat.dk
Arrangementsansvarlig: Ivan Stauning, OZ7IS
e-mail : oz7is@qrz.dk
Redaktør:Erik Clausen, OZ9VQ,
erik.clausen@postkasse.org
Internetansvarlig: Bent Bagger, OZ6BL
e-mail: oz6bl@amsat.org

Indmeldelse

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

Ældre månedsbreve.

Tidligere årgange af bladene kan købes for 100kr pr årgang. Vi har 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 00, 01,02,03,04,05. Henvendelse til OZ1MY.

Software

For faxdiskenes vedkommende fra Michaels hjemmeside:
<http://www.kappe.dk>

STATION trackeprogrammet

kan hentes på AMSAT-NA's hjemmeside under downloadable software. Hvis du selv vil registrere, skal du også downloade registreringsprogrammet.

Trackeprogrammer:

InstantTrak V1.5 registrering, 150 kr. Bestilles hos OZ1MY – sendes på disk.
STATION registrering er nu gratis, hvis man gør det selv.
Der er to gode startsteder, AMSAT-NA og CelesTrack.
"Station" ligger på AMSAT-NA nu. Det kører under Windows 3xx, 9X, XP.

Programmer og litteratur fås i større udvalg hos AMSAT-UK OG AMSAT-NA og AMSAT-DL.

OZ6BBS

Der ligger meget god info på 6BBS, 144,625MHz, 433,675 MHz.
Man kan sende P-mail til OZ1-DMR @ OZ6BBS med ønsker:
Interesse for følgende data: F.eks. - Spacenews. Opgiv hjemme BBS: OZxxx@HjemmeBBS
Temaserver: Brug den til at finde ting om satellitter. Det står under AMSAT (16 og 17)

OBS

Lokalfrekvenser med satellitsnak i Københavnsområdet.
Vi bruger 144,775MHz. Husk det er ikke vores frekvens.

Satellit DX-info

Udsendes på amsat-oz-bb.

425 DX News

Italiensk DX nyheder og bl.a. også QTH lister, der kan søges på. Kendes også fra Packet.
www.425dxn.org/

Hamradio-online

www.hamradio-online.com/index.html

AMSAT-SM

c/o Lars Tunberg
Läckövägen 20, 2tr
121 50 Johanneshov
Sverige
e-mail: amsat-sm@amsat.org
Vores svenske venner har et net: AMSAT-SM net SK0TX på 80m 3740kHz om søndagen kl. 1000 dansk tid. Operatør normalt SM5BVF, Henry.
<http://www.amsat.org/amsat-sm>
De har også en mailliste, man kan melde sig til ved at skrive: amsat-sm-subscribe@egroups.com

AMSAT-UK

Det nemmeste er at gå ind via deres heres hjemmeside:
www.uk.amsat.org

BLADE:

OSCAR NEWS, medlemsblad for AMSAT-UK.

The AMSAT Journal,

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

AMSAT-DL Journal

Medlemsblad for AMSAT-DL.
Ernst-Giller-Str. 20
D-35039 Marburg/Lahn
Germany
AMSAT-DL på internet:
<http://www.amsat-dl.org>

Programmer til download.

Gratis trackeprogrammer kan hentes fra AMSAT-NA, der også har enkelte betalingsprogrammer.

Northern Lights Software.

Her er hjemmesiden for NOVA. Kan hente nye udgaver, hvis man er registreret bruger.
<http://www.nlsa.com>
Nova f. Windows sælges også af AMSAT-NA. Pris cirka \$ 60

CelesTrak

<http://celestrak.com>

Masser af Kepler elementer + historisk arkiv.
En del programmer findes også her.

AMSAT-NA postkasse m.m:

Send meddelelse til

majordomo@amsat.org

Det nemmeste er så at skrive:
help nede i teksten. Derefter kommer information om de lister, man kan komme på. Det er automatiseret nu. Hvis man vil i kontakt med et levende menneske, skal man adressere til:
listmaint@amsat.org
De er også på WWW:
<http://www.amsat.org>

ARRL:

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

Der er en afdeling, der viser videre til annoncører. Der kan man finde mange ting, man ikke kan undvære.

RSGB:

<http://www.rsgb.org>

DARC:

www.darc.de

Her kan man også finde deres EMC gruppe under
referate/emv/emstart.html

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.

Eller:

<http://shuttle.nasa.gov>

Det kan også betale sig at starte på Dansk Forening for Rumfartsforskning's hjemmeside.

Michaels vejrsatelliteside:

<http://www.kappe.dk>

Den er meget flot – og der kommer meget mere efterhånden.
Links til mange andre vejrsatellitesider.
Kan downloade faxdiske herfra.

RIG.

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

ESA:

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

University of Surrey:

<http://www.ee.surrey.ac.uk/EE/CSER/UOSAT/SSH/ssh.html>

TAPR:

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

Dansk Selskab for Rumfartsforskning.

<http://www.rumfart.dk>

Der er virkelig mange henvisninger.

Dansk Rumside.

<http://www.rummet.dk>

Leverandører af radioamatørudstyr:**Danske**

<http://home4.inet.tele.dk/dmteknik>
<http://www.werner-radio.dk>
<http://www.betafon.dk>
<http://www.rf-connection.com>
<http://www.edr.dk>
<http://www.norad.dk>
<http://home6.inet.tele.dk/oz6fh/Bru gtliste.htm>
<http://www.pulsair.dk>

Udenlandske

<http://www.ssb.de>
<http://downeastmicrowave.com>
<http://www.icomusa.com>
<http://www.icomuk.co.uk>

<http://www.yaesu.com>
<http://www.standard-comms.co.uk>
<http://www.wimo.com>
<http://web.aurecvideo.fr/infracom/dbont.html>
<http://www.alinco.de>
<http://www.mirageamp.com>
<http://MlandS.co.uk>

<http://www.waters-and-stanton.co.uk>

<http://www.nevada.co.uk>

<http://www.db6nt.com>

G3RUH's hjemmeside:

<http://www.jrmiller.demon.co.uk>

Henvisningsside hos ARRL:

<http://www.arrl.org/ads/adlinks.html>

Space Components:

<http://flickr.gsfc.nasa.gov/radhome.htm>

Mange firmaer via:

ALUSOFT:

<http://www.image.dk/~aksel/>

Der er rigtig mange henvisninger, så man kan finde datablade og meget mere.

Årsregnskab AMSAT-OZ 2005

Saldo pr.31/12 – 2004 **26.958 kr.**

Indtægter		
Kontingent 2005	8.500 kr.	a.
Ekstra betalinger og gaver	3.810 kr.	b.
Salg af transceiver	1.500 kr.	c.
Renter	5 kr.	

Indtægter i alt	13.815 kr.	13.815 kr.
------------------------	-------------------	-------------------

Udgifter		
Kontingenter (AMSAT-UK)	322 kr.	
Gebyrer og girokort	349 kr.	
70 cm forforstærker til Pinsestævne	1.850 kr.	d.
Rotorsæt til samme	5.217 kr.	d.
2 meter antenne	713 kr.	d.
Duplexer	365 kr.	d.
Pinsestævne i øvrigt	2.044 kr.	d.
Danish DX-group	300 kr.	
Repræsentation (Ivans 60 års fødselsdag)	182 kr.	

Udgifter i alt	11.342 kr.	-11.342kr.
-----------------------	-------------------	-------------------

Saldo 31/12-04	29.431 kr.
-----------------------	-------------------

Mellemregning – Ib til gode hos AMSAT	332 kr. e.
Indestående i Bank pr. 31/12- 2005	29.763 kr.

Kommentarer.

- Kontingentindtægterne er ikke helt lig med 100 kr. gange antallet af medlemmer. Det er på få kroner nær det samme som i 2004.
- Jeg har skilt gaver og donationer større end de normerede 100 kr. ud, så I kan se, at der er mange, der har betalt ekstra beløb i årets løb. Det spænder fra 20 kr. til 400 kr. ekstra. Jeg vil godt sige mange tak for de ekstra bidrag. Der er ikke mindre end 26 medlemmer, der har betænkt os med ekstra donationer☺
- Et medlem af AMSAT (ved ikke om han vil have sit navn kendt) havde doneret en 2 meter transceiver til AMSAT. Efter både OZ9VQ og jeg fik en IC-910 var det nemmere at bruge dem til f.eks. Pinsestævnet, så vi har solgt den.
- De nævnte udstyrsindkøb er besluttet af styregruppen. I første omgang er de brugt på Pinsestævnet – men er også brugt til SSETI jordstationen på IHK. Se også listen over udstyr senere.
- Jeg betaler som regel for tingene med mit eget dankort – og afregner så en gang i mellem ved at overføre fra AMSAT girokontoen, når det er mindre beløb. Posten er et udtryk for, at jeg pr. 31/12 2005 har penge til gode.

Generelle kommentarer til regnskabet.

Regnskabet er som sædvanlig strikket sammen af OZ1MY med venstre hånd. Bogholder bliver jeg aldrig.

Det kan måske virke trivielt at gentage det – men hovedårsagen til det fine regnskab er som alle de foregående år, at EIT Sektoren på Ingeniørhøjskolen i København (Ballerup) klarer det meste. Så går vi ud fra, at I finder nogle flere studerende til os ☺ HUSK – det er ikke DTU !

Hvis vi selv skulle dække udgifterne til trykning og udsendelse af bladet, skulle kontingentet hæves med flere hundrede kroner om året – eller vi måtte reducere antallet af numre til 3 – 4 stykker pr. år.

Talt sammen og gjort på papir den 12. februar 2006 af OZ1MY/Ib med god assistance fra Erik, OZ9VQ.

Aktiver.

Lige som sidste år er her opført de aktiver, vi har. De består af diverse stykke udstyr, som beror enten hos OZ1MY eller på IHK.

Der er ikke sat beløb på, fordi værdien af brugt udstyr er en meget usikker ting.

60 cm parabol med G3RUH patch fødeantenne til 2,4 GHz (IHK)

2,4 GHz til 144 MHz DB6NT downconverter (SSETI jordstation på IHK)

DB6NT bias Tee til ovennævnte (SSETI jordstation på IHK)

ARROWS 2meter/70 cm antenne (OZ1MY)

SSB RF Power Protector (SSETI jordstation på IHK)

2 meter antenne (IHK)

WIMO X-QUAD 70 cm antenne med fasekabel (SSETI jordstation på IHK)

70 cm forforstærker (SSETI jordstation på IHK)

Diverse rør, kabler og beslag (IHK)

Fasekabler til 2 meter antennen (IHK) Dem har Erik lavet.

OZ1MY/Ib

Fortsat fra forsiden:

Ellers er jeg noget usikker på, om det kan lykkes at få et juni nummer af bladet på gaden. Jeg skal til Kina for at undervise i godt en uges tid på GNnetcoms fabrik i Xiamen fra den 10. maj til og med den 22. maj, så der bliver ikke meget tid til bladskriveri – men måske en historie om at være i kinesien ☺

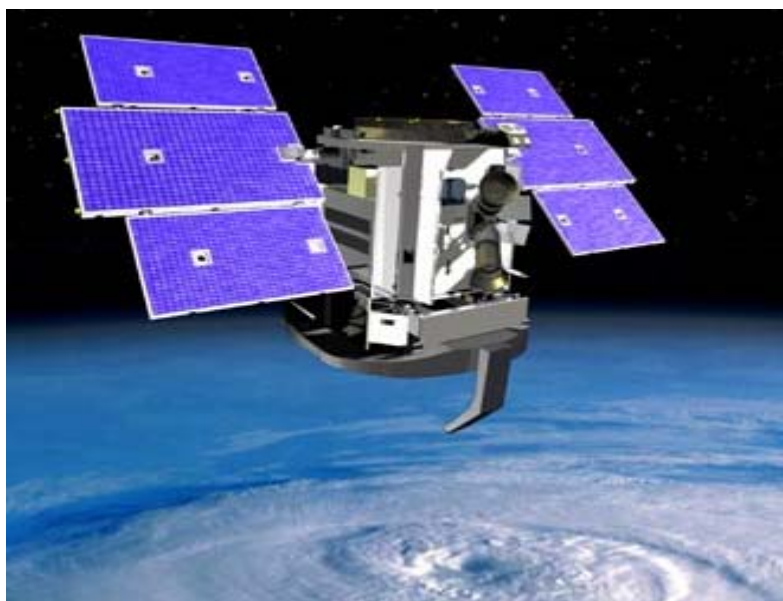
Jeg har prøvet at skrive til den Kinesiske radioamatør organisation om en snak med de lokale radioamatører – men der er ikke kommet noget svar. Det kunne ellers have været sjovt at møde nogen af dem.

WX FAX NYT

Michael Pedersen....OZ1HEJ E-mail: sne@kappe.dk WX hjemmeside: www.kappe.dk

Vejr satellit rapport 24.4.2006.

Satellit.	Frekvens.	Mode.	Kvalitet	Antenne.
APT.				
NOAA-12	137.500 Mhz.	Aktiv	God	RHCP
NOAA-14	137.620 Mhz	Slukket	-----	RHCP
NOAA-15	137.500 Mhz.	Aktiv	God	RHCP
NOAA-17	137.620 Mhz.	Aktiv	God	RHCP
NOAA-18.	137.100 Mhz.	Aktiv	God	RHCP
HRPT.				
NOAA-12	1698.000 Mhz	Aktiv	God	RHCP
NOAA-14	1707.000 Mhz	Aktiv	Skiftene	RHCP
NOAA-15	1702.500 Mhz	Aktiv	Svag	OMNI
NOAA-16	1702.500 Mhz	Aktiv	Skiftene	LHCP
NOAA-17	1707.000 Mhz	Aktiv	Dårlig	RHCP
NOAA-18	1698.000 Mhz	Aktiv	God	RHCP
CHRPT				
Fen Yun 1C	1700.400 Mhz	Defekt	-----	RHCP
Feb Yun 1D	1700.400 Mhz.	Aktiv	God.	RHCP

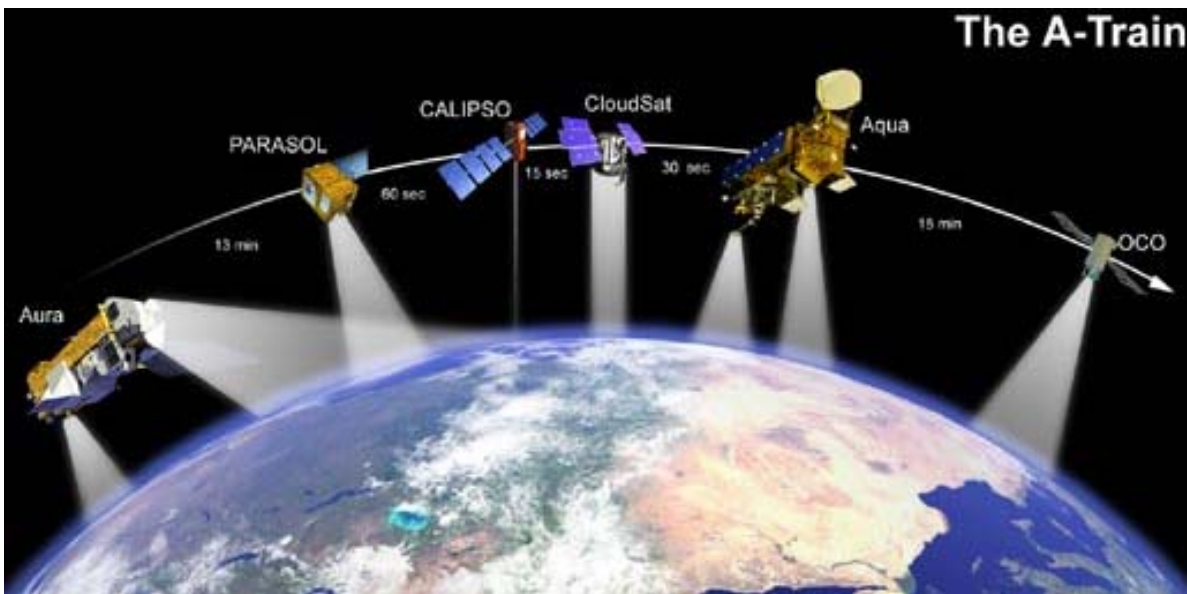


Cloudsat.

Cloudsat's opsendelse er igen blevet udsat. (26-4-2006) denne gang på grund af dårligt vejr. Cloudsat og søster satellitten Calipso tilhører den nye type satellitter, som kan generere 3D billeder. Det vigtigste instrument i satellitten, er dens sky-profilerings radar, som bruger 94 GHz til at "scanne" skyerne direkte under satellitten. (Nadir). Den måler derefter de refleksioner som bliver kastet tilbage fra skyerne.

Sky-radaren er udviklet fra en anden sky-radar som har siddet i et af NASA's vejrovervågningsfly siden 1993, så det er i den forstand en afprøvet konstruktion.

Nogle af de informationer, som man senere vil kunne hente fra de to satellitter, vil blive kombineret med data fra bl.a. AquaSat, så man kan måle forskellige aerosoler og derved generere 3D billeder af disse.



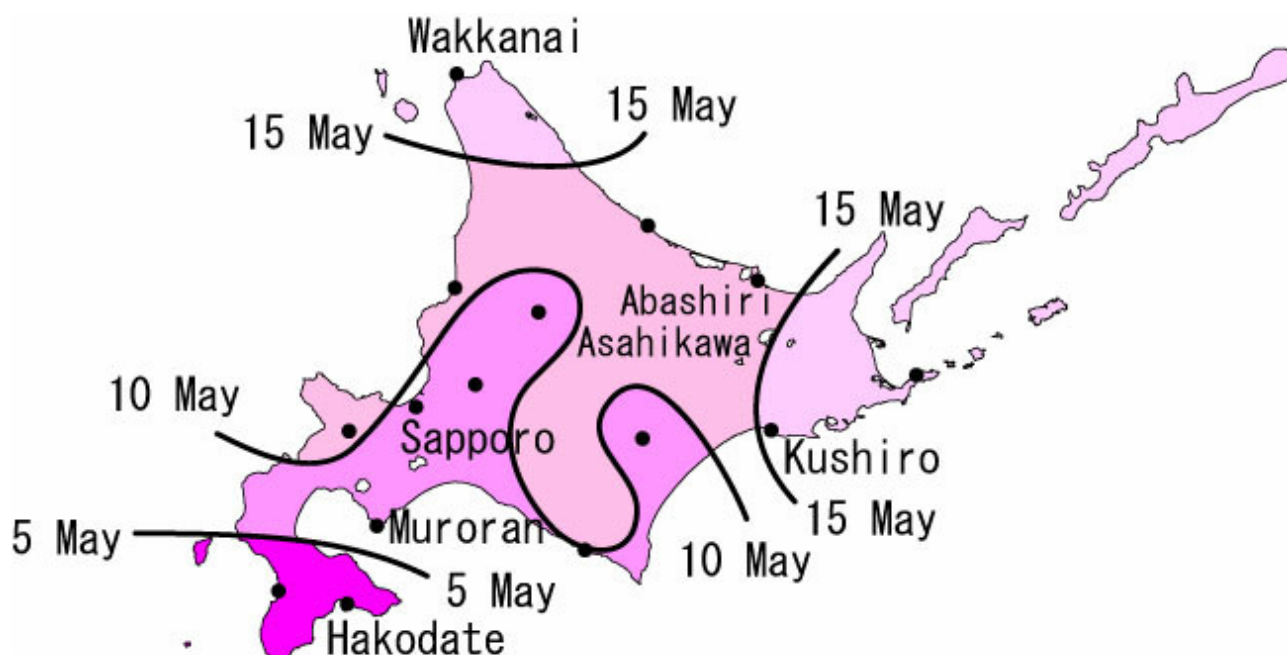
Samarbejdet mellem de forskellige satellitter, kalder de 'The A Train', og på billedet, kan du se hvilke satellitter de kan kombinere data fra.

Jeg vender tilbage til Cloudsat, når den er blevet opsendt og de første billeder er tilgængelige. Hvis du vil se/læse mere kan du gøre det på denne link:

http://www.nasa.gov/mission_pages/cloudsat/main/index.html

Japans meteorologiske Institut.

Ind imellem, falder jeg over lidt pudsige forudsigelser og man skal nok gætte et par gange, før man gætter rigtigt på, hvad næste billede forestiller.



Det er de beregnede tidspunkter, hvor kirsebærtræerne springer ud, så hvis du planlægger en tur til Japan ved du hvornår, du skal være der, for at nyde synet.

Du kan se mere på denne link:

<http://www.jma.go.jp/jma/indexe.html>

(De har en del interessante artikler liggende på deres hjemmeside. B.la. Om deres varslingsystem for jordskælv og Tsunamier, samt vulkan udbrud..)

73 / OZ1HEJ

Analog satellitstatus

april

AO-51.

Andy har igen været på tur med sin Arrows antenne. Denne gang i Bulgarien som LZ/GØSFJ/p. Det lykkedes at fange ham en gang på turen.

Han havde kontakt med en hel masse radioamatører i Bulgarien på turen, så det kan være, der bliver flere aktive fra LZ land i den nærmeste fremtid.

Vi har haft besøg af en amerikaner her i Danmark. Han var aktiv som OZ/N5AFV/p to tre dage i april.

Det var egentlig meget sjovt at køre ham både på AO-51 og SO-50. Han var her i København, så det var der ikke meget DX i. Jeg kunne faktisk høre hans uplink signal ind i mellem.

Ellers er det ikke blevet til en hel masse nye stationer bortset fra HZ1FS, som har været aktiv i løbet af måneden. Jeg var egentlig lidt spændt på, om han ville svare en OZ station – men det gik helt fint. Der var ingen boykot ☺

AO-51 har været i mode-L/U i fire dage i her i Påsken. Altså 1268 MHz op med 435 MHz ned. Der var faktisk en hel del stationer aktive – i hvert fald flere end jeg havde regnet med. Det er i høj grad de, som også var aktive på AO-40, der er på.



Andy i Bulgarien.

En sjælden gæst var G3RWL, Richard, som jeg fik min første QSO med den 25. marts i år over FO-29, da han havde besøg af

9N1AA. Richard kom også op i mode-L/U på AO-51. Det er næsten for meget af det gode. Richard har været medlem af AMSAT-UK siden den blev oprettet, og jeg har mødt ham mange gange til AMSAT-UK Colloquium – men aldrig kørt ham før. Hvis min hukommelse ikke svigter mig, har han medlemsnummer 3 i AMSAT-UK, og har været medlem af deres styregruppe i mindst en menneskealder. Det stoppede han med for et års tid siden.

Downlinken i mode-L/U er som den plejer – men dog sat op med en højere effekt. Det er uplinken, der volder besvær, når man ikke har mere end 10 W til rådighed. Der er de sædvanlige radarsignaler, som laver QRM – men der må også være andet i vejen.

I de fire dage har jeg registreret G3RWL, G3VZV, GMØFMW, GB1CPB (G1OCN), IW4DVZ, IW1DTU, DJ1KM, OE6AG, IZ1ERR, OE1VKW - men der har været mange flere på. Har ikke lyttet så meget på grund af familiebesøg.

AO-51 award.

Den award kører ikke mere. Man skulle indlevere sin log senest den 30 april for at være med.

AO-51 på Field Day.
SB SAT @ AMSAT \$ANS-106.01
2006 AO-51 Field Day Configuration

AMSAT News Service Bulletin 106.01
From AMSAT HQ SILVER SPRING, MD.
April 16, 2006
To All RADIO AMATEURS
BID: \$ANS-106.01

This year, AO-51 will be setup in dual FM repeater mode, allowing for two usable FM repeaters from the satellite. The FM repeater utilizing the transmitter on 435.300 will be open to all users. The FM repeater utilizing the transmitter on 435.150 (normally reserved for BBS operations) will be reserved during Field Day for QRP stations only, as has been the common practice when this mode runs on AO-51. Please note the information on the mode configurations and QRP requirements.

FM Repeater #1 for all Users:
Downlink: 435.300 MHz FM
Uplink: 145.920 MHz FM

FM Repeater #2 for QRP Users ONLY:
Downlink: 435.150 MHz FM
Uplink: 145.880 MHz FM

AO-51 ECHO LOW POWER STATION (QRP) REQUIREMENTS:

To attempt to keep this simple, a low power station will be defined as a station which can deliver no more than 10 watts to a vertical or handheld antenna. These are some examples of Low Power Stations:

- * Using a HT (barefoot, no amplifier) with 10 watts or less output into any type of vertical whip antenna (rubber duck, etc) or handheld beam antenna (arrow type).
- * Using a mobile station with 10 watts or less output into car mounted mobile whip antenna(s).
- * Using a base station at 10 watts output into a vertical omni-directional antenna on the side of the house.

Examples that are NOT Low Power Stations:

- * Any type of high gain beam antenna, KLM, M2, Cushcraft, etc.
- * Any station transmitting over 10 watts into any type of antenna.

[ANS thanks Mike, KE4AZN, for the above information]

FO-29.

Den er i fulde omdrejninger hver eneste dag. Der er faktisk mange stationer aktive især i weekendene. Dertil kommer at der er en hel del nye stationer, som jeg ikke har kørt før, så den er værd at lytte til.

VO-52 (HAMSAT).

Virker også fortræffeligt – igen med en hel del nye stationer i forhold til tidligere.

SO-50.

Den er en af de mest stabile satellitter, forstået på den måde, at den altid virker. Som tidligere skrevet er dens downlink lidt svagere end f.eks. AO-51's, men til gengæld er der ikke så meget QRM på den.

AO-07.

Den er meget ofte i mode-B, når den kommer forbi os. Signalkvaliteten er meget svingende. Nogle gange er den rigtig god – til andre tider kan man næsten ikke læse signalerne. På grund af dens store højde er den stadig et godt bud på rigtig DX. Som sædvanlig gælder at man ikke skal bruge den, når der er 70 cm contest. Uplinken ligger jo derned i frekvensområdet, hvor vi egentlig ikke burde være.

AO-27.

Lige nu er den faktisk slukket (27. april). Der er et eller andet i vejen med den. Ellers har det været ok i flere måneder.

Cute 1.7 rapporter.

Lige efter sidste nummer kom på gaden gik der et eller andet galt med CUTE-1.7. Jeg prøvede at lytte efter den, og ganske rigtig, der var kun en kontinuer bærebølge – men lige så kraftig, som den plejede at være.

Jeg sendte en rapport til dem:

Hi Kazuya

I just listened for CUTE-1.7 on the pass with AOS at 1830 UTC here in Copenhagen (JO65fr).

CUTE-1.7 is transmitting continuously (not Morse code).

The signal strength is like it used to be.

With my set-up S 9 + 10 at 82 degrees of elevation.

Antenna: 2x19 element cross Yagi with pre-amplifier.

Hope you can recover the satellite.

Have a nice weekend

73 OZ1MY

Ib



This page introduces people who have heard Cute-1.7 + APD all over the world.

Thank you for your cooperation!

Jeg fik da også et svar og URL på deres rapportside:

Hello, sir,

Thank you for your Cute-1.7 report.

Now, Cute-1.7 has been transmitting the continuous carrier of CW beacon.

On our next visible pass(4/8 8:00UTC), we will check the status.

In addition, we plot Cute-1.7 listeners on the worldwide map.

http://lss.mes.titech.ac.jp/ssp/cute1.7/cute17_map_e.html

Can I plot your reception point on the above map?

Please provide the following information's.

Your name (if you want)

Your call sign (if you have)

Location where you heard Cute-1.7 (Longitude, Latitude)

Date and time when you heard Cute-1.7

Radio type which you heard (CW / FM)

Your website(if you want)

Thank you,

Kazuya.



Når de får rapporter, sætte de dem ind på fine kort, så man kan se, hvor den er hørt (Se ovenfor). Jeg

har bare taget et udsnit med, så I kunne se resultatet af min rapport. Jeg er nu ikke helt tilfreds med, at de har anbragt mig i Sverige.

Der var i øvrigt en ting, som ikke var gået op for mig. Nemlig at det er en dobbelt cubesat, som man kan se på billedet.

Den virker igen – men med et morsesignal med lavere hastighed end tidligere. Den er heller ikke helt frekvensstabil.

En anden ting, man skal være opmærksom på, er, at man skal opdatere sine kepler elementer ret ofte for at ramme helt rigtigt på den satellit. Den har jo også en lidt sjov bane, hvor den kommer tæt på jorden i perigee. Det er nu nok vigtigst, hvis man har sit trackeprogram til at styre dopplerskiftet.

Drop SSB, FM og CW ?

er det en god ide ?

Der har ind imellem været røster fremme om, at det er både gammeldags og dumt (!) at køre videre med de traditionelle modulationsformer til og fra radioamatør satellitterne. En af fortalere for at ændre er ansat på Qualcomm, som gør meget i Spread Spectrum modulation. Han er selvfølgelig forudindtaget i positiv retning i den modulationsform.

Personligt tror jeg indledningsvis ikke meget på den modulationsform til radioamatørbrug, fordi det ikke rimer med, at vi skal kunne komme i kontakt med hinanden på nem vis. Spread Spektrum modulationsformen er ganske fortræffelig til mange ting – men man skal kende en kode, for at man kan kalde en anden radioamatør op. Det passer ikke ligefrem med den grundlæggende ide i radioamatørkredse. Det vil til gengæld kunne løse en del problemer med interferens (QRM).

Man kunne dog forestille sig en ny type radio, hvor man ud over at indstille frekvensen kunne skifte mellem et antal forskellige koder. Den ny radio vil man så betjene ved at stille ind til frekvensen først – derefter kunne man dreje sig igennem koderne indtil man fandt en, man gerne ville i QSO med. Det vil selvfølgelig begrænse de mulige koder – ellers vil det tage for lang tid at komme igennem dem alle sammen.

Mindre antenner med nye modulationsformer ?

Det er oplagt, at der er mange kredse (IC'er), der er beregnet til digitale modulationsformer, så det vil være forholdsvis enkelt for os – og producenterne af radioamatørudstyr – at lave udstyr baseret på digitale modulationsformer.

For at det kan slå an, skal der være en klar fordel ved det. Hvis det ikke er tilfældet, vil der ikke være nogen, der har interesse i det. En af fordelene kunne f.eks. være, at antennerne kunne være mindre. Det kunne derfor være interessant at undersøge, om det er realistisk.

FM contra BPSK uden fejlkorrektion.

For at legitimere brug af tid på det, havde jeg lavet en lille projektopgave til de studerende her i forårssemesteret.

Projektet gik ud på, at de studerende skulle finde ud af den nødvendige antennestørrelse på jordstationen, når satellitten transmitterede henholdsvis FM og BPSK. Som udgangspunkt har vi en satellit, hvor den maksimale afstand er cirka 4.500 km med en EIRP på 1 W. Det var forudsat, at der skulle bruges 8 bit i kvantiseringen, fordi det er en de facto standard. Målet var i begge tilfælde, at signalstøjforholdet i hovedtelefonerne skulle være 14 dB. De 14 dB er et, for os radioamatører,



En FM satellit, AO-27 inden opsendelsen.

ganske godt signalstøjforhold.

Der er indbygget en lille fælde i den formulering, fordi 8 bit i kvantiseringen vil give et signalstøjforhold på 48 dB, hvis der ikke er støj i systemet. Det vil sige, at vi kan tolerere en del bitfejl i transmissionen, når vi bruger BPSK.

I FM tilfældet skulle de sikre, at signalet holdt signalstøjforholdet over tærskelværdi for FM diskriminatoren.

Uden at komme ind på beregningerne, er resultatet at deres regnerier, at FM faktisk fører til den mindste antenne på jordstationen.

Når det er resultatet, er det en konsekvens af, at jeg ikke har givet dem lov til at bruge fejlkorrigerende kodning i transmissionen med BPSK og

valgt 8 bit.

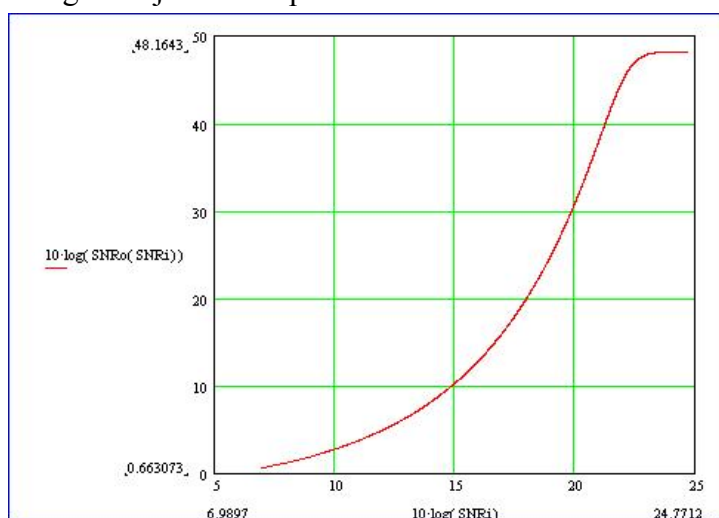
Det er efter beregningerne muligt at benytte en antenne med en forstærkning på lidt over 3 dB i FM tilfældet – men der skal cirka 7 – 8 dB til i BPSK tilfældet.

Sammenligninger med den reale verden.

Nu er vi i den heldige situation, at vi kan sammenligne det beregnede FM tilfælde med UO-14 og AO-27. Begge de to satellitter er i en lavere højde, end jeg havde forudsat i opgaven – men begge kan lyttes på en håndstation, hvor antenneforstærkningen ligger i størrelsesordenen 0 – 2 dB. De 3 dB, de studerende regner sig frem til, er altså ikke helt urealistiske.

Sammenligning mellem de to modulationsformer.

Opgaveformuleringen låste de studerende fast på, at de skulle bruge 8 bits i A/D konverteringen. Det er egentlig ikke særlig smart, når man samtidig kun kræver 14 dB signalstøjforhold i hovedtelefonerne. Det kan bedst illustreres ved at se på, hvordan signalstøjforholdet vil være, som funktion af signalstøjforholdet på antennen ved BPSK.



Når man kikker på figur 1, er det nemt at se, at signalstøjforholdet på udgangen ender med at blive 48 dB ved store signalstøjforhold på indgangen. Det er som sagt skudt noget ved siden af, hvis vi sammenligner med, at vi bare ønskede os 14 dB i hovedtelefonerne.

Signalstøjforholdet på indgangen er beregnet i 3 kHz båndbredde, for at kunne sammenligne med FM.

De ønskede 14 dB kan vi få ved cirka 17 dB signalstøjforhold på indgangen.

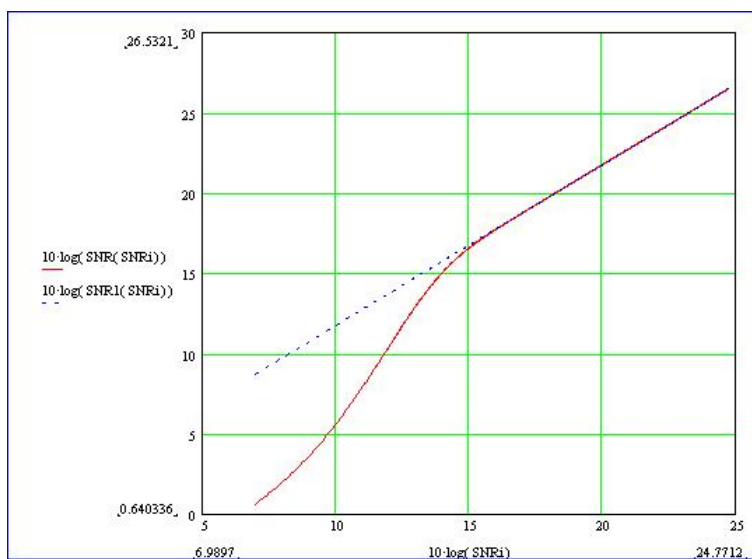
Figur 1. BPSK signalstøjforhold ud som funktion af signalstøjforholdet på indgangen

I BPSK tilfældet vil det sige, at vi kan acceptere en del fejl i dekodningen af, om det enkelte bit er et nul eller et. Mere om det senere.

Det næste skridt er at kikke på det tilsvarende forhold for FM.

Kikker vi på figur 2, ses den sædvanlige FM kurve med tærskelværdi ved cirka 13 dB.

I figur 2 er der regnet med forhold, der svarer meget godt til det, som vi bruger på nuværende tidspunkt, når vi kører FM satellitterne.

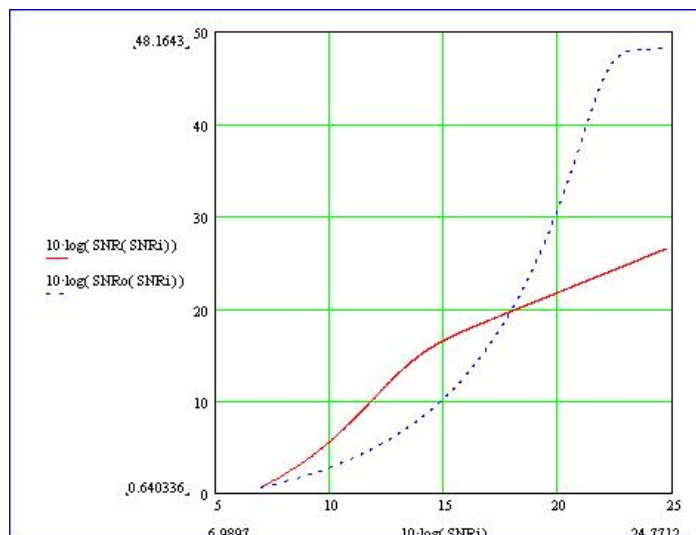


Figur 2. Signalstøjforhold ved FM.

Skal det oversættes til dansk, vil det sige, at signalstøjforhold på indgangen til FM diskriminatoren over de 13 dB vil give "arm chair copy" eller et solidt 59 signal.

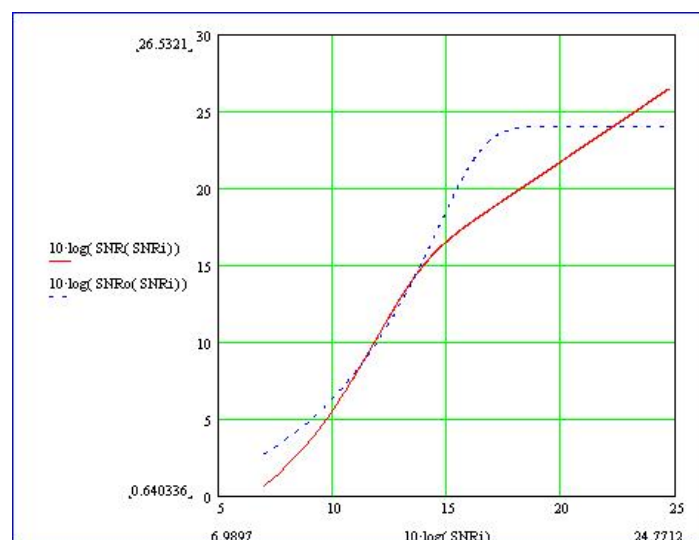
I de studerendes gennemregninger finder de fleste da også ud af, at der skal lægges lidt til antennens forstærkning, for at det er tilfældet. De ender med at anbefale en forstærkning på 3 – 4 dB, så de er sikker på at komme over tærskelværdien.

Det sidste, jeg vil vise i det her afsnit, er en kurve, der direkte viser de to tilfælde i samme billede.



Figur 3. FM contra BPSK m. 8 bit

Med 4 bits i kvantiseringen.



Figur 4. Sammenligning mellem BPSK (4 bit) og FM.

nogen. Det var det i hvert fald indledningsvis for mig.

Båndbredde.

Båndbreddemæssigt er SSB mest beskeden med cirka 2,7 kHz som det mest almindelige til vores brug.

FM vil bruge cirka 15 kHz – mens BPSK m. 4 bit vil kræve lidt mere end de 15 kHz.

Den stiplede linje er BPSK. Den fuldt optrukne er FM.

Det fremgår vist med al ønskelig tydelighed, at det er skudt langt over målet at benytte 8 bit i kvantiseringen.

For os radioamatører er det strengt taget nok at bruge 4 bit i kvantiseringen. Det giver umiddelbart 24 dB signalstøjforhold i hovedtelefonerne.

Går vi ind og kikker på, hvordan det så ser ud, vil det hele komme til at hænge bedre sammen.

Figur 4 viser, hvad der sker, hvis vi nøjes med 4 bit i kvantiseringen.

Sjov nok kommer de to former til at ligne hinanden, selv om det egentlig bare var et gæt fra min side i første omgang.

I begge tilfælde skal vi nu have cirka 14 dB på indgangen, for at få det ønskede signalstøjforhold i hovedtelefonerne.

Det er i øvrigt det samme, som er tilfældet ved SSB i dette specielle punkt.

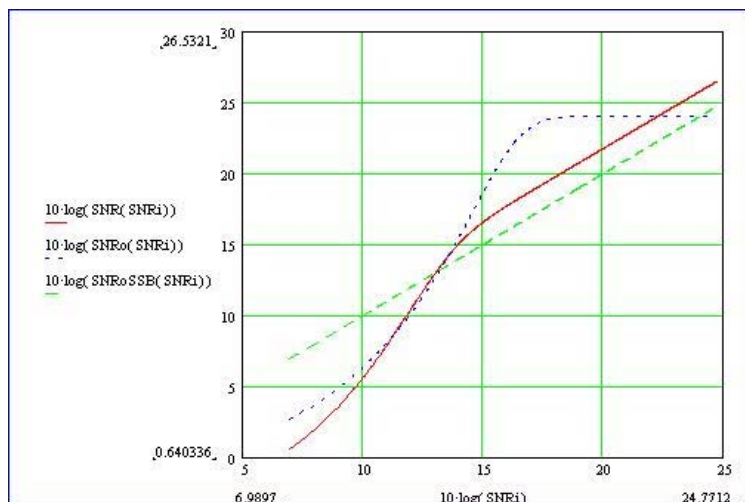
I figur 5 er SSB taget med, så vi kan sammenligne de tre former.

Det er helt oplagt, at de 14 dB er det punkt, hvor alle giver samme resultat. Det er ikke nogen tilfældighed – men kan måske være lidt overraskende for

Effektforbrug i satellitten.

Her er SSB igen den suverænt bedste form, fordi vi kun bruger effekt, når der rent faktisk tales. Hvis folk lader være med at bruge kompression, bruger SSB cirka en tiendedel af de to andre former i gennemsnit ifølge AMSAT-DL's gennemregnede eksempler for P3D.

Gevinsten ved at bruge SSB bliver lidt mindre, fordi alle kredsløb skal køre lineært – men det klares i P3D ved at bruge Karl Meinzers teknik, der er langt mere effektiv end almindelige klasse A forstærkere.



Figur 5. BPSK, FM og SSB sammenlignet

Kommentarer til figur 5.

Denne gang kan vi se, at SSB er langt mere tolerant ved lave signalstøjforhold på indgangen.

Under 14 dB er SSB langt at foretrække. Tilbage er så egentlig bare at se på, om det kunne være en fordel at skifte fra FM til BPSK eller en anden digital modulationsform, når vi taler om radioamatørsatellitter.

I begge tilfælde vil der som udgangspunkt kun være plads til en QSO pr. kanal – hvor SSB satellitterne giver plads til mange samtidige QSO'er i en transponderbåndbredde på typisk 100 kHz (FO-20 og FO-29).

I samme transponderbåndbredde ville der kunne være 4 til 5 FM kanaler.

Ændrede forudsætninger for BPSK.

Hvis der skal være lidt mere realisme i BPSK tilfældet, kan man dels reducere antallet af bit i kvantiseringen fra 8 til 4 – dels tillade brug af fejlkorrigerende koder. Se f.eks. artiklen om LRIT i nummer 92, hvor figur 1 er hentet fra.

Hvis vi bare kunne bruge den som udgangspunkt – og anvende RS og Viterbi kodning (VD+R-S på kurven), ville vi kunne reducere kravet til antenneforstærkningen med cirka 8 dB !

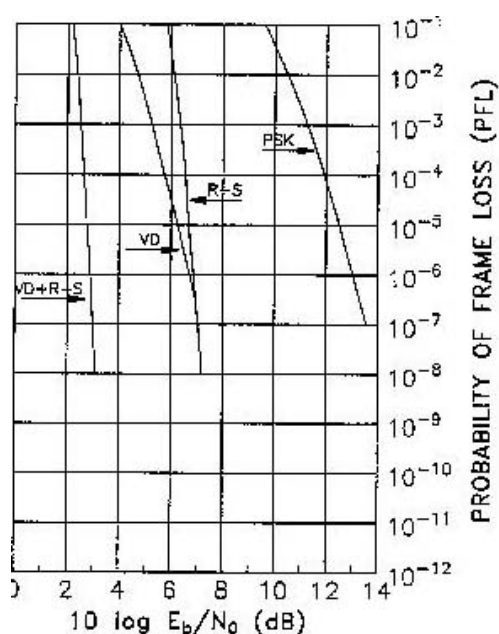
Med meget store armbevægelser, vil det sige, at kravet til antennestørrelse i BPSK tilfældet ville blive lavere end kravet i FM tilfældet. Så er der ikke taget højde for, at vi kan sænke antallet af bits i kvantiseringen.

Kompleks modtager.

Nu kommer jeg lidt ud på glat is. Hvis vi fastholder at bruge 4 bit i kvantiseringen, skal vi bruge et antal ekstra bit til den fejlkorrigerende kodning, og i alle tilfælde til synkronisering.

Det vil sige, for at få den kodningsgevinst, der kan være, skal vi bruge større båndbredde. Det er det ene problem.

Det andet er, at nogle kodningsformer er meget nemme at lave, men ikke nødvendigvis særlig nemme at have med at gøre på modtagersiden.



Figur 6. Fejlsandsynligheder m. og uden kodning.

Regenerering i satellitten.

Hvis vi går over til at bruge digitale modulationsformer, kan vi regenerere nullerne og etterne oppe i satellitten. Det skulle alt andet lige være en fordel, hvis vi taler om små stationer på jorden. Taler vi om ”big guns”, kan det være lige meget.

Flere uplinkstationer på samme frekvens ?

De af jer, der har lyttet til f.eks. UO-14, vil vide, at der ofte er mange om budet på samme tid. Hvordan en satellit med BPSK vil reagere på det, har jeg aldrig hørt noget om. Mit umiddelbare gæt er, at der kun kommer uforståelige signaler ud af det (mere vidende må meget gerne komme med et bud på det).

Konklusion.

Kan ikke drages med sikkerhed – men det kunne se ud til, at vi kan vinde ved at skifte til digitale modulationsformer contra FM. Til gengæld tror jeg ikke meget på, at det kan betale sig at droppe SSB (og CW).

Selv om jeg har afvist det i starten af artiklen, kan det ende med at spread spectrum modulationsformer kan blive en vinder i forhold til FM i det her spil, fordi der så kan være flere på samme frekvens. Her taler jeg kun om brug i radioamateursatellitterne.

Emnet vil blive fulgt op i kommende numre af AMSAT-OZ Journal.

OZ1MY

Efterskrift.

Den her artikel stammer fra 1999 – og det er mange år, når vi taler om udviklingen indenfor kommunikation.

Mange af de ting, der var svære at lave dengang er blevet meget nemmere. Tænk bare på at der nu er indbygget Wireless LAN i stort set enhver dum lille bærbar PC. Vi render rundt med wireless håndfri sæt efter Bluetooth standarden i øret og meget mere. En af de afgørende ting vil blive, om de kan skabes en fælles standard.

Hvis de 3 – 6 dominerende fabrikanter af radioamatørudstyr laver hver deres, har det ikke nogen god udsigt. En anden ting er, at standarden skal kunne tåle de ekstra komplikationer, der er, når vi kører over satellitter i lavt omløb så som dopplerskift

Kepler elementer i AMSAT FORMAT

Satellite: A0-07
Catalog number: 07530
Epoch time: 06116.95081473
Element set: 0584
Inclination: 101.5781 deg
RA of node: 161.1523 deg
Eccentricity: 0.0012208
Arg of perigee: 347.0226 deg
Mean anomaly: 013.0530 deg
Mean motion: 12.53572081 rev/day
Decay rate: -2.8e-07 rev/day^2
Epoch rev: 43896
Checksum: 267

Satellite: A0-10
Catalog number: 14129
Epoch time: 06114.86144358
Element set: 0277
Inclination: 027.4504 deg
RA of node: 338.2426 deg
Eccentricity: 0.6029634
Arg of perigee: 279.7639 deg
Mean anomaly: 020.7413 deg
Mean motion: 02.05864015 rev/day
Decay rate: 2.04e-06 rev/day^2
Epoch rev: 17195
Checksum: 295

Satellite: U0-11
Catalog number: 14781
Epoch time: 06116.57881762
Element set: 0054
Inclination: 098.2086 deg
RA of node: 125.6992 deg
Eccentricity: 0.0010289
Arg of perigee: 073.2694 deg
Mean anomaly: 286.9663 deg
Mean motion: 14.79410294 rev/day
Decay rate: 6.0e-08 rev/day^2
Epoch rev: 18813
Checksum: 328

Satellite: RS-15
Catalog number: 23439
Epoch time: 06116.92960114
Element set: 0963
Inclination: 064.8227 deg
RA of node: 320.1367 deg
Eccentricity: 0.0167400
Arg of perigee: 262.6875 deg
Mean anomaly: 095.4996 deg
Mean motion: 11.27551335 rev/day
Decay rate: -3.9e-07 rev/day^2
Epoch rev: 46676
Checksum: 324

Satellite: F0-29
Catalog number: 24278
Epoch time: 06116.62581431
Element set: 0216
Inclination: 098.5138 deg
RA of node: 128.2858 deg
Eccentricity: 0.0351557
Arg of perigee: 083.5150 deg
Mean anomaly: 280.5881 deg
Mean motion: 13.52920275 rev/day
Decay rate: -3.9e-07 rev/day^2
Epoch rev: 47857
Checksum: 326

Satellite: A0-40
Catalog number: 26609
Epoch time: 06117.51874898
Element set: 712
Inclination: 006.9790 deg

RA of node: 244.3234 deg
Eccentricity: 0.7938749
Arg of perigee: 154.7624 deg
Mean anomaly: 288.1907 deg
Mean motion: 01.25585598 rev/day
Decay rate: -3.39e-06 rev/day^2
Epoch rev: 2521
Checksum: 350

Satellite: V0-52
Catalog number: 28650
Epoch time: 06117.11517889
Element set: 308
Inclination: 097.8735 deg
RA of node: 191.0523 deg
Eccentricity: 0.0027775
Arg of perigee: 165.2785 deg
Mean anomaly: 194.9247 deg
Mean motion: 14.81096848 rev/day
Decay rate: 6.42e-06 rev/day^2
Epoch rev: 5282
Checksum: 340

Satellite: A0-16
Catalog number: 20439
Epoch time: 06116.78298519
Element set: 0732
Inclination: 098.1896 deg
RA of node: 129.6141 deg
Eccentricity: 0.0010986
Arg of perigee: 353.6176 deg
Mean anomaly: 006.4861 deg
Mean motion: 14.31718456 rev/day
Decay rate: 3.4e-07 rev/day^2
Epoch rev: 84896
Checksum: 338

Satellite: L0-19
Catalog number: 20442
Epoch time: 06117.59047558
Element set: 669
Inclination: 098.1941 deg
RA of node: 139.8080 deg
Eccentricity: 0.0012021
Arg of perigee: 350.2313 deg
Mean anomaly: 009.8645 deg
Mean motion: 14.31961823 rev/day
Decay rate: 1.6e-07 rev/day^2
Epoch rev: 84921
Checksum: 297

Satellite: AO-27
Catalog number: 22825
Epoch time: 06116.84908249
Element set: 0387
Inclination: 098.2793 deg
RA of node: 101.2056 deg
Eccentricity: 0.0009458
Arg of perigee: 055.8664 deg
Mean anomaly: 304.3430 deg
Mean motion: 14.29170259 rev/day
Decay rate: 7.2e-07 rev/day^2
Epoch rev: 65602
Checksum: 313

Satellite: IO-26
Catalog number: 22826
Epoch time: 06117.52761824
Element set: 76
Inclination: 098.2753 deg
RA of node: 103.0729 deg
Eccentricity: 0.0009970
Arg of perigee: 052.0907 deg
Mean anomaly: 308.1173 deg
Mean motion: 14.29413517 rev/day
Decay rate: 3.5e-07 rev/day^2
Epoch rev: 65619
Checksum: 301

Satellite: PO-28
Catalog number: 22829
Epoch time: 06117.47599410
Element set: 358
Inclination: 098.2640 deg
RA of node: 104.2269 deg
Eccentricity: 0.0010412
Arg of perigee: 030.2144 deg
Mean anomaly: 329.9633 deg
Mean motion: 14.30105097 rev/day
Decay rate: 4.1e-07 rev/day^2
Epoch rev: 65639
Checksum: 288

Satellite: GO-32
Catalog number: 25397
Epoch time: 06116.72335027
Element set: 0001
Inclination: 098.4718 deg
RA of node: 175.7244 deg
Eccentricity: 0.0001629
Arg of perigee: 043.3771 deg
Mean anomaly: 316.7528 deg
Mean motion: 14.23101922 rev/day
Decay rate: -1.65e-06 rev/day^2
Epoch rev: 40492
Checksum: 284

Satellite: NO-44
Catalog number: 26931
Epoch time: 06116.57321753
Element set: 0291
Inclination: 067.0510 deg
RA of node: 140.6257 deg
Eccentricity: 0.0007447
Arg of perigee: 265.8524 deg
Mean anomaly: 094.1727 deg
Mean motion: 14.29435309 rev/day
Decay rate: 9.4e-07 rev/day^2
Epoch rev: 23855
Checksum: 303

Satellite: SO-50
Catalog number: 27607
Epoch time: 06116.70584032
Element set: 0004
Inclination: 064.5572 deg
RA of node: 269.3549 deg
Eccentricity: 0.0049010
Arg of perigee: 164.6792 deg
Mean anomaly: 195.5767 deg
Mean motion: 14.71126120 rev/day

Decay rate: 1.45e-06 rev/day^2
Epoch rev: 17985
Checksum: 305

Satellite: CO-57
Catalog number: 27848
Epoch time: 06117.48468640
Element set: 712
Inclination: 098.7197 deg
RA of node: 125.8050 deg
Eccentricity: 0.0009376
Arg of perigee: 209.3997 deg
Mean anomaly: 150.6672 deg
Mean motion: 14.20258754 rev/day
Decay rate: 8.8e-07 rev/day^2
Epoch rev: 14644
Checksum: 343

Satellite: AO-51
Catalog number: 28375
Epoch time: 06115.70403148
Element set: 0516
Inclination: 098.1703 deg
RA of node: 170.1219 deg
Eccentricity: 0.0085091
Arg of perigee: 006.9362 deg
Mean anomaly: 353.2984 deg
Mean motion: 14.40514483 rev/day
Decay rate: 4.3e-07 rev/day^2
Epoch rev: 09561
Checksum: 288

Satellite: XO-53
Catalog number: 28894
Epoch time: 06116.75621436
Element set: 531
Inclination: 098.1701 deg
RA of node: 015.8723 deg
Eccentricity: 0.0017566
Arg of perigee: 337.3243 deg
Mean anomaly: 022.7175 deg
Mean motion: 14.59459237 rev/day
Decay rate: 7.2e-07 rev/day^2
Epoch rev: 2647
Checksum: 310

Satellite: CO-56
Catalog number: 28941
Epoch time: 06117.79237598
Element set: 75
Inclination: 098.1783 deg
RA of node: 132.0267 deg
Eccentricity: 0.0286312
Arg of perigee: 284.2207 deg
Mean anomaly: 072.7397 deg
Mean motion: 15.22909214 rev/day
Decay rate: 1.4145e-04 rev/day^2
Epoch rev: 987
Checksum: 333

Satellite: ISS
Catalog number: 25544
Epoch time: 06117.95241549
Element set: 818
Inclination: 051.6381 deg
RA of node: 086.0584 deg
Eccentricity: 0.0008810
Arg of perigee: 157.2913 deg
Mean anomaly: 320.3552 deg
Mean motion: 15.75680958 rev/day
Decay rate: 8.477e-05 rev/day^2
Epoch rev: 42524
Checksum: 316

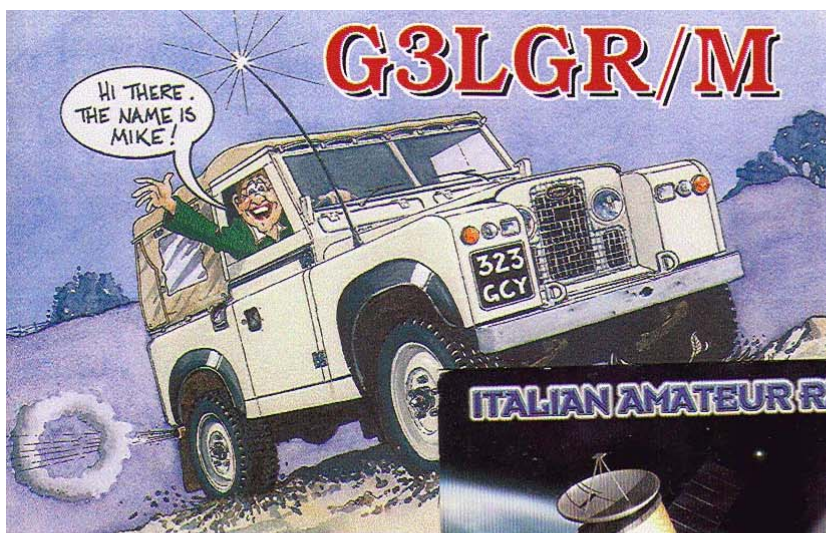
Satellite: OO-38
Catalog number: 26063
Epoch time: 06117.42139202
Element set: 603
Inclination: 100.1881 deg
RA of node: 039.3250 deg

Eccentricity: 0.0036508
Arg of perigee: 250.2391 deg
Mean anomaly: 109.4851 deg
Mean motion: 14.35762588 rev/day
Decay rate: 9.0e-07 rev/day^2
Epoch rev: 32738
Checksum: 280

Satellite: NO-45
Catalog number: 26932
Epoch time: 06116.52147295
Element set: 0300
Inclination: 067.0554 deg
RA of node: 140.4537 deg
Eccentricity: 0.0008811
Arg of perigee: 273.1019 deg
Mean anomaly: 086.9095 deg
Mean motion: 14.29521709 rev/day

Decay rate: -1.50e-06 rev/day^2
Epoch rev: 23858
Checksum: 295

Satellite: CO-58
Catalog number: 28895
Epoch time: 06116.76656076
Element set: 417
Inclination: 098.1712 deg
RA of node: 015.8639 deg
Eccentricity: 0.0017508
Arg of perigee: 335.0364 deg
Mean anomaly: 024.9987 deg
Mean motion: 14.59392793 rev/day
Decay rate: 1.52e-06 rev/day^2
Epoch rev: 2635
Checksum: 344



Der er altså et eller andet med radioamatorer og Land Rovere.

2WØIDG

James CR Davies
28 Ffordd Dinefwr, Creigiau
Cardiff CF15 9JQ - Wales

TO RADIO		CFM QSO of	
OZ1MY	4/8/05		
UTC	MHz	MODE	RST
21.44	435.300 145.900	FM	5,9
☒ PSE QSL	☐ TNX QSL	73	

WAB: ST08-CDF - ITU: 27 - CQ: 14 - IARU: (OS)IM - IOTA: EU-005

ITALIAN AMATEUR RADIO STATION

CQ Zone 15
ITU 28

IW5BSF

Roberto BUTORI
Via Lombardi 122/c
55010 PICCIORANA (LU) - ITALIA

Regione TOSCANA

POLAND - BIAŁYSTOK

HF4IARU

1925 - 2005
80 YEARS OF THE IARU

1930 - 2005
75 YEARS OF THE PZK

M5CDS MX5CDS GB4CDS

Chelmsford ScARF

I Polen er det rigtig gode til det der med specielle kalde-signaler. Der er lidt rigeligt mange bogstaver ☺

Why not Study

ELECTRONIC & COMPUTER ENGINEERING

in Copenhagen?



Be a student at:

Copenhagen University College of Engineering, IHK
**Department of Electrical Engineering and Information
Technology, EIT**

- We offer:
- A full time 3 1/2-year course taught entirely in English, leading to a B.Eng. degree.
 - A F.E.A.N.I. degree at group 1 level.
 - A wide selection of general and specialist subjects.
 - A higher education experience in high quality surroundings.
 - An opportunity to meet students from all over the world.

For students from new and old EU member states there is no tuition fee.

We will help you to find lodging not too far from the College.

You can also become an exchange student for one or two semesters (Sokrates)

The IHK-EIT is the ideal place for a radio amateur to study because it:

- Is the headquarters of AMSAT-OZ, OZ2SAT.
- Runs the radio club: OZ1KTE/OZ7E qrv from 1,8 MHz to 10 GHz.
- Hosts the AMSAT working group OZ7SAT.
- Runs the EME & contest station OZ7UHF with its 8-meter dish for 144, 432, 1296 and 2320 MHz.
- Employs a skilled and dedicated staff which includes several radio amateurs: OZ2FO (principal IHK), OZ1MY (head of department EIT), OZ7IS (VHF manager EDR), OZ5LP, 6BL, 8QS, 8FG, 9KJ, 9OC

WWW.IHK.DK

Copenhagen University College of Engineering

Department of Electrical Engineering & Information Technology

LAUTRUPVANG 15 - 2750 BALLERUP - DENMARK.

TEL: xx 45 44 80 50 00, FAX: xx 45 44 80 50 44, WEB: www.eit.ihk.dk