

Antenner för satellitbruk

Av SM7ANL,
Reidar Haddemo

De flesta amatörsatelliterna går i s.k. polära banor runt jorden och passerar varje varv i närheten av nord- och sydpolen. Banhöjden är relativt låg, från 400 - 1500 km över jordytan, och banans form är nästan cirkelformig. Man kallar dessa för LEO-satelliter (LEO = Low Earth Orbit).

De rör sig snabbt, hastigheten är ca 8 km/sek och de är inom 'synhåll' ca 10 - 20 min från ett QTH på jordytan. Av de 17 satelliter som kör amatörradio aktivt från rymden just nu, går 15 i LEO-banor.

Den andra typen är PHASE-3. Här går satelliten i en elliptisk bana, där högsta höjden över jordytan kan vara 30000-45000 km och lägsta höjden kanske 1000 - 5000 km.

För närvarande har vi två amatörsatelliter i sådana banor, OSCAR 10 och OSCAR 13. Tian är en äldre satellit som är skadad och endast fungerar delvis. OSCAR 13 är den som svarar för DX-trafiken och når över så gott som hela jordklotet.

Den fungerar fortfarande utmärkt även om den också är på väg ner. Båda kommer därför inom något år att ersättas av den nya supersatelliten PHASE-3D (se särskild artikel).

De här satelliterna ligger mycket högt över jorden i flera timmar och kräver alltså större antenner, men ger i gengäld gott om tid till radiokörande och mycket stora förbindelseavstånd.

Man kan täcka in ca 1/3 av jorden vid samma tillfälle, och ha QSO utan besvär med vågutbredning, konditioner mm med 3-4 kontinenter samtidigt. Och detta genom att köra ca 10-50 W på t.ex. 2 m eller 70 cm!

När man kör amatörradio över satelliter i dessa höga elliptiska banor, krävs det en riktantenn, helst med en förstärkning på minst 10 dB. Den nya PHASE-3D blir dock så effektiv, att man t.o.m. ska kunna köra den från en mobilstation.

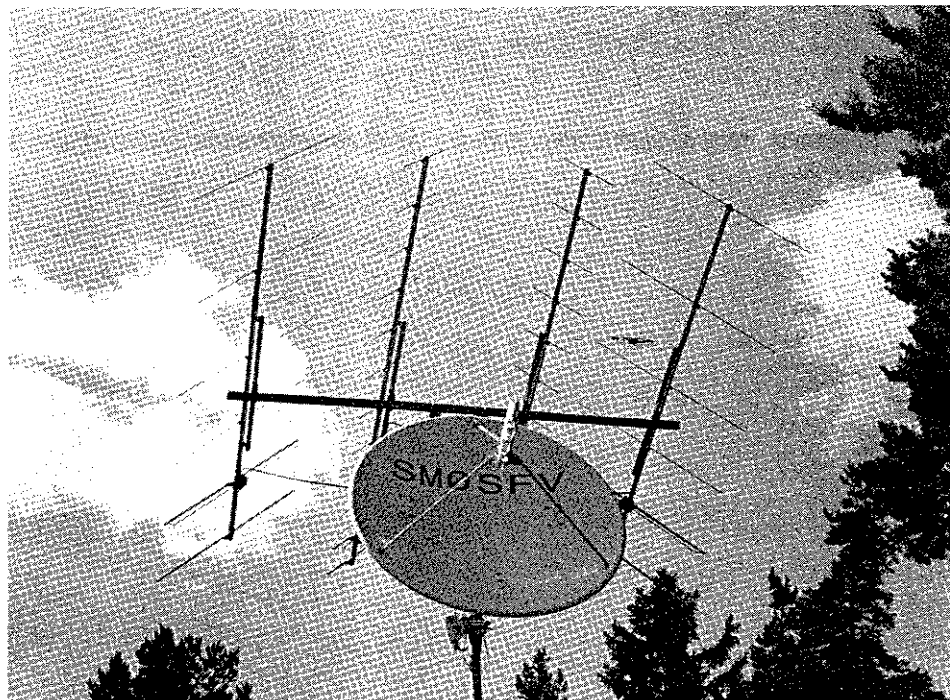
Men de två som nu finns i dessa höga banor kräver litet högre förstärkning, både för antennerna och för sändarna, samt en pre-amp (förförstärkare) uppe i masten nära antennmatningen.

Det brukar anges att man bör ha 100 W ERP, t.ex. 10 W sändare och 10 dB gain i antennen.

Radiovägornas polarisation

De flesta amatörradiosatelliter använder högerviden cirkulär polarisation. Men när man väl når målet med den polariserade radiovägen, så är det mycket vanligt, att polarisationen har ändrat sig. Det kan ha reflekterats mot något, satelliten kan ha ändrat sitt läge (mycket vanligt för de små satelliterna i LEO-banor) och det kan ha inträffat mycket annat. Det är alltså troligt, att det inte alltid MÅSTE vara högerviden cirkulärpolarisation i dina antenner. Ofta går det lika bra, eller ibland t.o.m. bättre med vanlig linjär polarisation.

Men om du vill göra din riktantenn med t.ex. cirkulär högerviden polarisation, så fungerar den i stort sett lika bra för dina vanliga kontakter med 'jordbundna' motstationer. Och förbindelserna över satelliterna i hög elliptisk bana blir också för det mesta bättre, ibland mycket bättre. Vid praktiskt bruk har det kommit fram, att enklast och bäst är att använda två stycken identiska beamar. De bör matas med en vikt dipol och ha en balun



Den mest rekommenderade antennuppsättningen för både Oscar 13 och digitala microsats. På en icke ledande bom (här av trästav) sitter 6-elementare för 2 meter och mellan dem 13-elementare för 70 cm. Stig/SM0SFV har också en parabol för mottagning på 2400 MHz, dvs mode S.

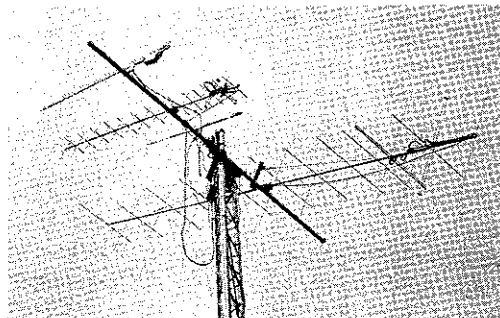
av tefloniserad koaxkabel i vattentät dosa. Antennen får då stor bandbredd och bra anpassning, samt går att göra DC-jordad, vilket är viktigt. Dessa två antenner monteras ca 0,8 våglängder ifrån varandra på ett rör gjort av icke-metall, t.ex. ett PVC-rör med inre stagning av trä, och i 45 graders vinkel mot maströret.

Matningen sker sedan via ett matningskablage med så få koax-kontakter som möjligt, anpassat för cirkulärpolarisation. Detta sätt fungerar väldigt bra på två meter, betydligt enklare att få att fungera än t.ex. två 'korslagda' YAGIS på samma bom. Ofta använder man två YAGIS med 6 - 10 element.

På de högre frekvenser är kryssyagis mycket svåra att få att fungera cirkulärt. Där bör man välja andra antenntyper, t.ex. HELIX-antenn eller PARABOLER. Men detta får du läsa om i den litteratur som vi rekommenderar sist i denna artikel.

Att göra det enkelt för sig

De flesta satelliter går i LEO-banor. Eftersom dessa går ganska lågt över jordytan, blir avståndet inte så stort, och det kan räcka med enkla antenner. Starkast signal och bästa förbindelse ger naturligtvis en riktantenn av något slag. Men en riktantenn måste kunna flyttas för att alltid kunna 'peka på' satelliten när den snabbt rör sig på himlen, från den ena ändan till den andra av din horisont på några få minuter. Det kräver alltså rotorer. Man behöver åtminstone en vanlig rotor för förflyttning av antennriktningen horisontellt.



Många tror att man också behöver en vertikal-rotor. Men om man avstår från att begära fullständig och säker förbindelse vid ALLA satellitpassager, så behövs ingen vertikalrotor för att köra LEO-satelliter.

Det är faktiskt så, att på våra breddgrader har LEO-satelliter i medeltal högre än 30 graders elevation under endast 10 - 15 % av körbar tid, och under 76 % av tiden LÄGRE än 20 grader.

Under större delen av körbar tid är alltså våra LEO-satelliter långt nere vid horisonten. Det gör en vertikalrotor onödig för många av oss. Några gör faktiskt så, att de monterar sina beamar med ca 10-15 graders elevation uppåt. Detta påverkar inte den 'vanliga' trafiken med 'jordbundna' stationer speciellt mycket, då strålningsdiagrammet för en vanlig YAGI ändå är tillräckligt brett för att täcka in detta område vertikalt. Men det ger betydligt bättre förbindelsemöjligheter via satelliter. Och det är ju just när satelliten går lågt över horisonten som chansen till LÅÅÅNGA förbindelseavstånd och fina DX är som störst! Och det kan man alltså köra med sina vanliga antenner för VHF/UHF.

Exempel på bra böcker om satellit-antenn:

ARRL: The Satellite Experimenters Handbook, Martin Davidoff, 2nd Edition 1990

ARRL: The Antenna Handbook, 16:e upplagan

AMSAT-SM's Antennkompendium, andra upplagan.

ANTENNENBUCH, Karl Rothammel, DM2ABK

Bruce/SM0TER använder kryssyagis trots att de sägs vara svåra att trimma in vad gäller cirkulär polarisation. Längst t.v. sitter en loop-yagi för 2400 MHz.

Pinnen strax t.v. om masten är ett siktrör med inbyggd fotocell för att kontrollera antennens fysiska vinklar gentemot solen.