

Få din antenn att stråla ut som det är tänkt, eller lyckas få ner störnivåerna på mottagning eller bli av med RFI problem

- Vet du hur dina antenner strålar ut i rymden?
- Har Du höga störnivåer på banden?
- Har Du problem med RFI?
- Stör du kanske dina grannar utan att veta om det?
- Lyckas Du inte använda ADSL på 80 och 160?
- Har du försökt med feritter förut och inte lyckats?

Fjärrstyrning av 1 kW station med tre master/antennor via ADSL lärde oss knepen

**Station 1 ACOM
2000A+IC-7600**



Mast 1 TH11 roterbar 27 m 80, 160 m vertikal 450 ohm beverage



Få antenner att fungera och samtidigt bli av med RFI

Systemet



Kontoret Sollentuna



Vad var problemet?

- Allt styrs via internet och webben!!
- Radio, slutsteg, antennrotor, kamera, RS232 till ethernetsserver, effektmätare, beverage antenner.....
- Med 1 kW uteffekt, flera antennmaster, 50 m av ethernetkabel, 30 m nätkablar, ADSL-modem, luftburen ADSL ledning kan det inte bli annat än ***RFI-problem!!!!***
- ***Diagnos : På 20m och 80m kunde vi köra med max 300 W och på 160m med max 5 W!***

HF kom in i schacket från alla håll!

- Inkommande koaxialkablar
- Inkommande rotorledning
- Inkommande telefonledningar och ledningar inne i huset
- Husets inkommande elnät som sprider det in i hela huset – skyddsjorden kritisk
- Alla router/modemkablar
- Alla 12 V DC adaptrar
- Stereoanläggning

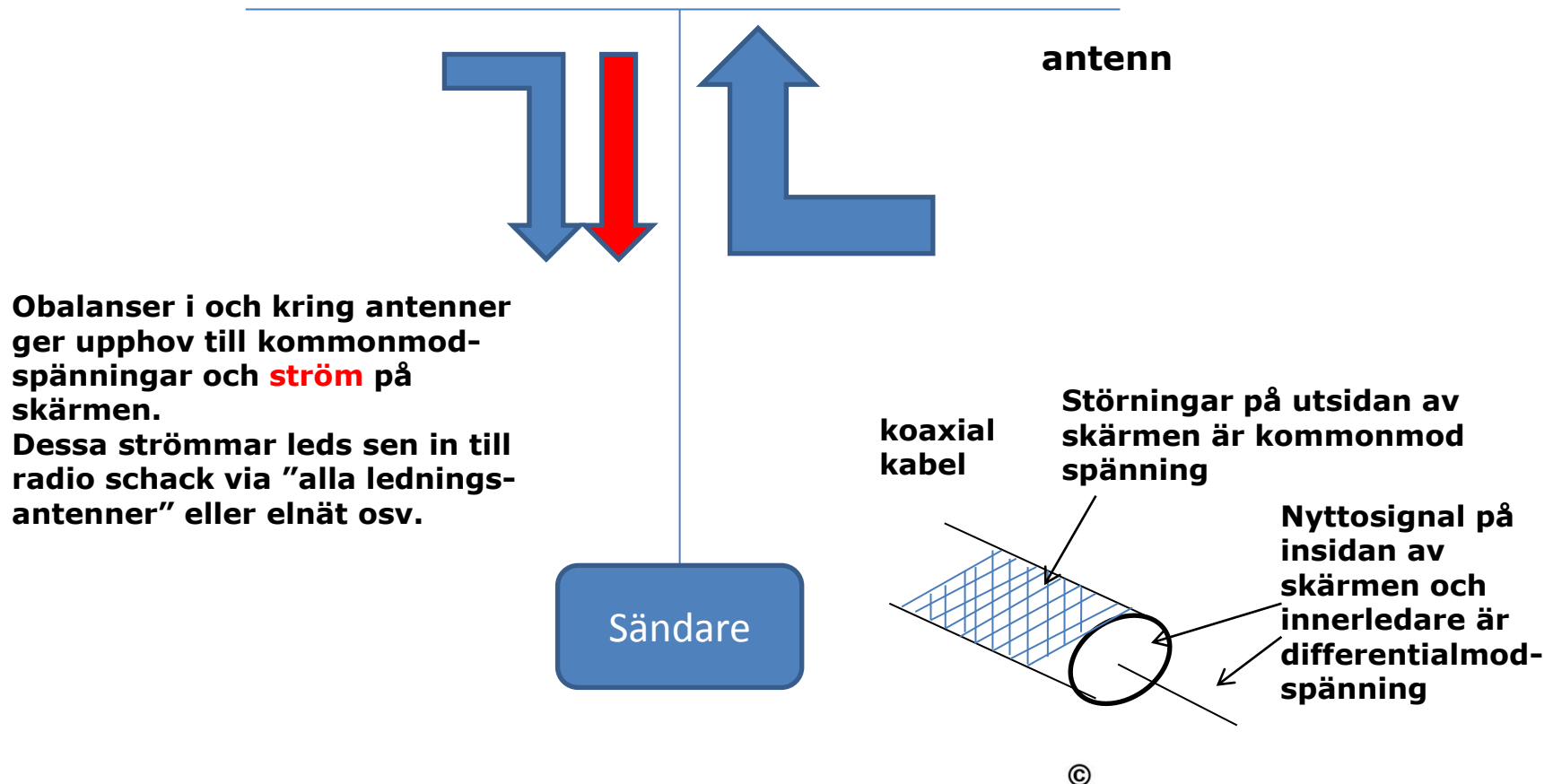
Tröstlöst? Lösbart? Vad säger teorin?

- Antennteori säger att det mesta av HF i närfältet ($\sim \gamma/6$) kopplar till ledningar genom magnetisk koppling (dvs skärmade ledningar ger liten effekt!)
- Elektroteori säger också att kopplingen är ömsesidig och beror på "geometeriska arean av de antenner" som närliggande ledningar skapar

Kommonmodströmmar är boven!!

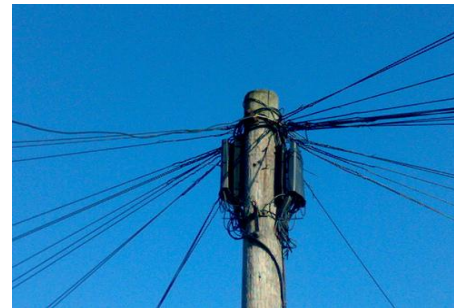
- Induceras av HF på HF koaxialkabeln, inkommande teleledningar, elledningar mm – mao *allt som ser ut som en antenn!!*
- Kan ge upphov även till oönskade differentialmodspänningar
- På liknande sätt - allt som kopplar "in" strålar även "ut" och skapar RFI i omgivningen
- Kommonmodströmmar påverkar inte nyttsignalen

Kommonmod resp differentialmodspänningar



Kommonmod-strömmar på inkommande telefonledning, ethernet mm

- En stor "antenn" är givetvis inkommande telefonledning.
- Är ledningen gammal och ej partvinnad ledning **MÅSTE** den bytas ut mot partvinnad!
- Partvinnadledning är mycket effektiv att undertrycka kommonmod-strömmar
- Detta gäller all sorts ledningar som ethernet-kabel, RS-232 kabel mm.



Vad är lösningen?

- Minska alla kommonmodströmmar på alla ledningar!!!
- **Minska den geometriska** arena på de "ledningsantennerna" vi har omkring oss
- Skärmade ledningar är sällan lösningen med däremot är **partvinnande** det!!!
- Har **1 st jordpunkt** där all jord (elcentral, radio, modem, rotor mm) knyts samman
- Låt inte inkommande skärm till en apparat kopplas samman med apparatens nollreferensplan (avled istället till skyddsjord)
- Förbind apparatchassin med varandra helst i samma uttag

Montera kommonmodchokar och kör partvinnat! På allt!!!!



Inkommande teleledning byttes mot partvinnad tråd och flera ferritchokar (monteras i plasthölje på telestolpen)



RG-213 koax från slutsteg förseddes med 8 st #31 toroid chokar



Matarledning till antenner och rotorledning förseddes med Big Clamp chockar

Layout jordningssystem

Radio schack



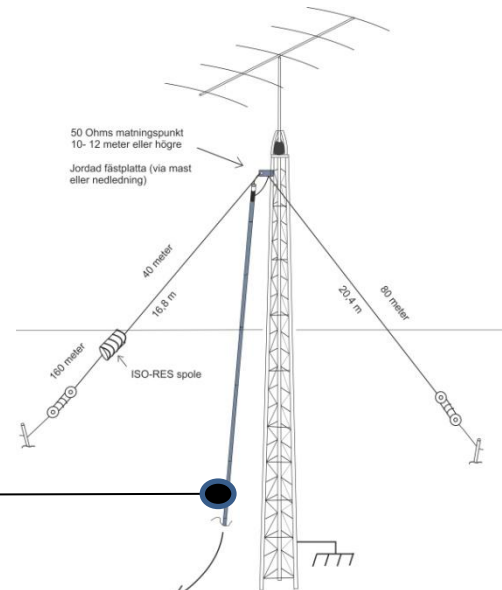
gemensam jordning

transientskydd



antennkabelskärm

**Bara en
gemensam
jordpunkt
får finnas!**



Till sändare
**betong-
fundamanet**

elcentraljord

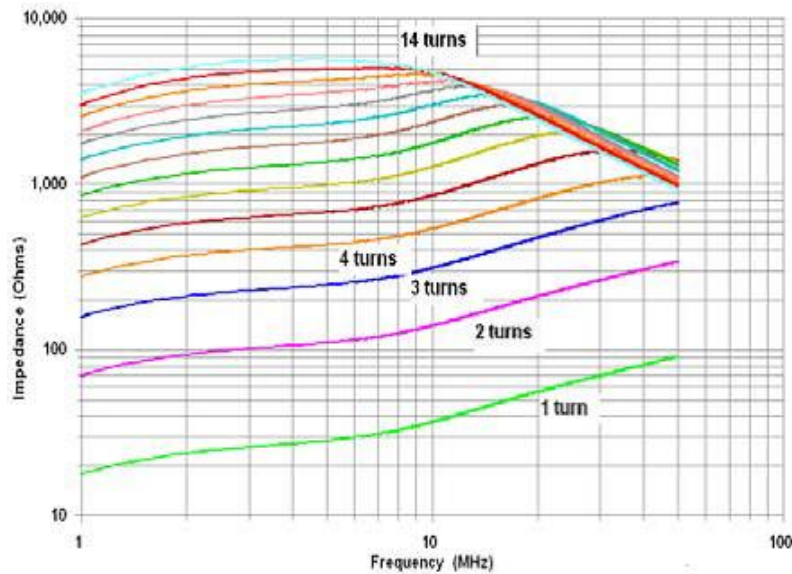


Inkommande el + ethernet förseddes med kommonmod-chokkar och EMC filter



- Alla eluttag fick både flera 4-5 ferritbeads samt EMC filter
 - Modem med RJ45n kabel byttes mot partvinnad och 4-5 ferrit beads
-
- Modem, + 12 V PS placerades i plåtcentral som var jordat i en enda extern gemensam jordpunkt
 - Teleledning drogs om i huset så att den kom till radion först. Resterande ledning "fri".

Nytt ferritmaterial #31 som fungerar även < 10 MHz



Typiska värden på kommonmod impedans med 14 lindade varv av RG-8X på #31 ferrit

- Mätningar visar att de flesta balunerna som idag säljs är bara skräp!
- Erfaranheterna visar att kommonmodimpedansen hos en choke (balun) måste upp till minst 5000 ohm för att stoppa kommonmodströmmar!
- Be om teknisk data när du köper en choke/balun!

Men jag har försökt med ferriter och det hjälper inte?!

- Visst men i 9 fall av 10 har chokeimpedansen inte varit tillräcklig. Antingen alldeles för få (det behövs minst 3-4 upptill 20 st per ledning) eller med ett ferritmaterial som är "omodernt" eller (tyvärr) balun chokar av "skräpfabrikat".
- Det finns ett tröskelvärde av impedans för att nå effekt (en halvering av choke-strömmen ger 6 dB dämpning).

Balun Designs chokebalun #1115D



Med denna
choke klarar
du alla band!

Vad uppnådde vi (och vad kostade det)?

- Efter ha monterat ca 100 st ferritchokrar av olika storlek och ett femtal EMC nätfilter till en kostnad av ca 10.000 kr nådde vi målen!
- Kostnaden att dra extra jordledning externt till elcentral är ej medräknad
- Vi kan nu köra full uteffekt på alla band!!
- Vi har sänkt störnivån på 80m och 160m från S3 (landet ostört) till under S1!!!
- Antennerna strålar också ut mycket bättre!

Produkter som hjälper



- Baluner av klass: Balun Design, W8IJ, Force12 (hyffsad till 3 MHz) eller egentillverkade
- Ferriter: material #31 sk "Big Clamps" som direkt kan anbringas på kabel utan att kontakten behöver avlägsnas eller i toroid- eller beadsform
- Kabel: ELLX partvinnad telefonledning
- EMS filter av dubbelfiltertyp

