

## 18. "TYSTA ANTENNER"

Författare Bertil Lindqvist, SM6ENG

Ibland ser man artiklar eller annonser om antenner där man påstår att vissa typer av antenner är särskilt "tysta", d.v.s. de:

- tar inte upp så mycket störningar vid mottagning
- ger färre störproblem vid sändning

Sådana påståenden förekommer både radioamatörer emellan och i reklam från antenntillverkare.

Det kan vara intressant att diskutera om det är meningsfullt att påstå att en viss antenntyp kan kallas "tyst" – d.v.s. okänslig för störningar. Radioamatörer säger ibland att "den här antennen A är mycket tystare än min antenn B". Man tycker att störnivån verkar vara lägre när man använder antennen A jämfört med B. Att förklara varför det verkar så kan vara litet lurigt. Till att börja med kan man inte påstå att en antenn är "tystare" än en annan antenn om man inte känner förhållandet mellan nyttsignalen och den störande signalen i de båda fallen. Ger antenn A verkligen ett bättre signal/brusförhållande (S/N) än antennen B? Ibland kan mottagarens dynamiska egenskaper (intermodulation, spuriöser) medföra att man drar fel slutsatser om en antens egenskaper. En del antenner kan dessutom upplevas som "tysta" därför att de helt enkelt är dåliga och ger en låg signalstyrka, både för störsignaler och för nyttsignaler!

### Vad är en störning?

Det man kallar för en störning är en icke önskvärd signal till skillnad från den signal som man vill lyssna på, nyttsignalen. Det en person upplever som en störning kan vara en nyttsignal för en annan. Störningar resulterar i försämrat S/N vilket innebär att man kan få svårt att läsa motstationen.

Störningar kan ha sitt ursprung från:

- radiostationer som ligger nära den aktuella arbetsfrekvensen
- radioamatörer som inte kan hantera sin utrustning, t.ex. vrider på för mycket modulation eller har olinjära slutsteg vilket leder till spektrumbreddning
- diverse elektronisk utrustning som inte är bra avstörd, t.ex. plasma-TV, tyristorstyrda fläktar, switchade nätaggregat m.m.
- statiska urladdningar
- Solen eller Jupiter
- termiskt brus

Störningar kan ha karaktären av:

- brus, mer eller mindre bredbandigt
- diskreta signaler
- pulser, knaster, knäppar
- Splatter från stationer som frekvensmässigt ligger för nära i frekvens eller från stationer som är breda p.g.a. att de är övermodulerade.

Det finns störningar som:

- når vår antenn via från källor på stort avstånd via jonosfären
- når vår antenn från storkällor i antennens närhet
- kommer från en bestämd riktning
- är svåra att riktningsbestämna, t.ex. på grund av att de följer med ledningar i huset
- huvudsakligen är horisontellt eller vertikalt polariserade

I litteraturen används ofta termerna EMI (Electromagnetic interference) och RFI (Radio Frequency Interference) i stället för störning.

I vissa fall kan det som man upplever som en störning uppstå i den egna utrustningen. Intermodulationsprodukter, d.v.s. falska signaler, kan uppstå i en mottagare som har dålig dynamik (intermodulationsegenskaper, IMD) i kombination med att antennen ger höga signalstyrkor. När man kopplar in en sämre antenn som inte ger så höga signalnivåer till mottagaren ser man att störnivån sjunker och att man faktiskt får ett bättre S/N förhållande. Man hamnar då under den ”tröskel” som ger upphov till de falska signalerna och uppfattar den sämre antennen som ”tystare”. Observera att den minskning av störningar man då märker i första hand inte är en egenskap hos antennen, man når samma resultat genom att stänga av sin förstärkare, koppla in en dämpsats eller använda en mottagare med bättre IMD-prestanda och kanske även bättre ingångsselektivitet.

När det gäller sändning så kan man själv sända ut oönskade signaler eller ha en installation som gör att man inte bara stör andra radioamatörer utan även orsakar problem i annan elektronisk utrustning.

Några exempel på vad som kan orsaka störningar:

- man har för högt ”microphone gain”
- slutsteget är inte linjärt
- man använder en för klen ferritbalun till antennen eller använder en balun på fel sätt. Om ferritkärnan blir mättad kan det bildas störande övertoner
- obalans mellan strömmarna i matarledningen till antennen
- antennen sitter för nära den utrustning som blir störd

Generellt gäller att risken för att man orsakar störningar i närliggande elektronik (TV, radio, stereo, datorer m.m.) ökar proportionellt med fältstyrkan från antennen. Har man en antenn med dålig verkningsgrad så minskar risken för sådana problem men det är givetvis inte rätt sätt att angripa problemet – man kan lika gärna minska uteffekten! Strålningsdiagrammets utseende hos antennen spelar givetvis också en viktig roll.

## Kan vissa antenntyper bättre skilja en störsignal från en nyttosignal?

Nyttosignaler och störsignaler utgörs båda av elektromagnetisk strålning som tas upp av antennen. När en antenn nås av både störsignaler och nyttosignaler så kan inte antennen skilja dem åt. Däremot kan det finnas skillnader i polarisation och läge hos signalkällorna, oavsett om de sänder ut störsignaler eller nyttosignaler. Detta kan utnyttjas för att mer eller mindre skilja signalerna åt. Tre grundläggande egenskaper hos mottagarantennen utnyttjas för att reducera inverkan av störsignaler:

1. riktverkan i höjd och sida
2. polarisation selektivitet
3. ”Q-värde” eller bandbredd

En lämpligt vald kombination av egenskap 1 och 2 ovan, kan utnyttjas för att reducera signalstyrkan från signalkällor som stör om störsignalen har en annan polarisation eller ligger i en annan riktning jämfört med den signal man vill lyssna på. Ett bra Q-värde hos antensystemet, d.v.s. liten bandbredd, kan minska risken för att falska signaler uppstår i mottagaren när det finns mycket starka signaler på andra frekvenser relativt långt ifrån den frekvens man lyssnar på.

Störsignaler från utrustning i närheten, typiskt inom 3-4 våglängder från antennen (det så kallade närfältet), är till största delen vertikalt polariserade varför dessa tas upp mer av en vertikalt polariserad antenn än av en horisontellt polariserad antenn.

Om en störning kommer från en annan riktning är nyttosignalen så kan man ha nytta av en riktantenn för att skilja signalerna åt. Ligger störsignalen 180 grader ifrån nyttosignalen så är givetvis fram/back-förhållandet hos antennen viktigt. Man kan ofta dra mer nytta av antennens riktningsverkan på högre frekvenser därför att man där kan bygga antenner med betydligt smalare lober. När man skall utnyttja en smal lob så bör man även eftersträva att sidoloberna är väl undertryckta. I många fall vinner mer man på att optimera sina antenner för rena antennlobber än för maximal förstärkning. Observera att man inte kan utnyttja riktverkan hos en antenn för att separera störsignaler som ligger i antennens närfält eftersom antennen inte har någon riktningsverkan där.

En antenn som inte har öppna ändrar, t.ex. en loop, vikt dipol eller som avslutas med motstånd, typ romb eller TF2D ger mindre knaster vid nederbörd i form av laddat regn eller hagel. Detta uppträder inte så ofta, men kan kraftigt försämrade S/N. Vid laddat regn/hagel kanske man väljer att koppla ur sin antenn eftersom detta ofta uppträder i samband med åska! Anledningen till att man får mindre knaster med antenner som inte har öppna ändrar är bl.a. att det inte kan bli spetsurladdningar/korona som brukar börja vid öppna ändrar.

## Sammanfattning

Vilka typer av antenner är att föredra ur störsynpunkt?

- Undvik vertikalt polariserade antenner, välj horisontellt polariserade antenner, det minskar störningar från närliggande elektronisk/elektrisk utrustning.
- Använd en riktantenn. Ju smalare och renare huvudloben är desto bättre kan man undertrycka störningar som inte har samma bäring som nyttosignalen. **OBS** detta gäller inte för störningar i närfältet.
- Om man vill reducera störningar som orsakas av statisk uppladdning, undvik en antenn med ”öppna ändrar”.
- Att använda en magnetisk loop för lyssning kan vara en bra idé när man har problem med störningar. En magnetisk loop har ett tydligt strålningsminimum och kan vridas för att minska den oönskade signalen i förhållande till nyttosignalen - såvida de inte ligger i samma riktning.

Antennens placering är en annan viktig faktor. Ju längre bort från fastigheter och elinstallationer desto bättre. Eftersträva ett avstånd på minst 3-4 våglängder. Man bör beakta detta när man väljer QTH för sin hobby!

Det finns mer eller mindre sofistikerade metoder för signalbehandling för att reducera störningar, t.ex. ”noise blankers” och digital signalbehandling (DSP). Med dessa kan man skilja vissa typer av störningar från nyttosignaler med hjälp av skillnader i signalernas karaktär. Man kan även utnyttja utfasning av störningar med hjälp av flera antenner och ett fasningssystem. Denna metod är inte begränsad till att ett visst utseende hos störningarna men den har andra begränsningar.

## TILL SIST

1. **Använd inte** begrepp/uttryck som ”tyst antenn” eller ”antenn som tar upp mindre störningar”! Använd istället vedertagna termer för att karakterisera en antenn som; riktverkan, riktingsdiagram, polarisation etc.
2. Var observant och kritisk när du läser vad antennförsäljare/tillverkare skriver i sin reklam!
3. När någon säger att en viss antenn är bra för att den inte tar upp störningar, ”den är så tyst”, fråga då alltid efter signalbrusförhållande i förhållande till en annan antenn. Fråga också om man kontrollerat att det inte är mottagarens IMD egenskaper som ger upphov till skillnaderna.
4. Om man påstår att en viss typ av antenn ger upphov till mindre EMI, fråga efter antennens verkningsgrad!

Tack till SMOAQW som bidraget med synpunkter på artikeln.