

“Stealth” HF Vertical, eller ”Antenne forklædt som flagstang”.

Af Thomas Gosvig OZIJTE, 2750 Ballerup.

Selvom nogen måske vil mene at emnet om vertikale antenner er lidt slidt, så mener jeg at nedenstående tekst har nogen ideer at byde på, ud over det man normalt finder i artikler om vertikale antenner, og de til tider meget primitive udformninger de bliver præsenteret i.

Ikke fordi du får en bedre eller mere effektiv antenne ved at gøre som jeg har gjort, men du vil givetvis få en antenne, der både vil glæde naboen og konen.

Beskrivelsen er primært rettet mod ”den indeklemte husmand”, der konstant må slås med restriktive grundejerforeninger, og som på trods af de til tider hårde odds, gerne vil køre DX på eks. vis de lave bånd.



Fuld længde GP, 19m.

Det hele startede med at jeg i nogle år havde kørt med en dipol til 80m i et 12m højt træ i min baghave. Samtidig benyttede jeg denne antenne til 160m ved at koble den som en "T" antenne, men min interesse var igen ved at samle sig omkring at vende tilbage til en vertikal antenne, som jeg tidligere havde benyttet med fine resultater.

Den gamle vertikal antenne jeg havde brugt, var en antenne jeg kun rejste til særlig festlige lejligheder, som eks. vis CQWW contesten og lign. Dette som startede med at være en midlertidig løsning havde fungeret fint i nogle år, men da haven med tiden blev temmelig tilgroet med træer og buske, så var det efterhånden blevet lidt af en opgave at have en 17m lang stang liggende, for slet ikke at tale om opgaven, når den ind imellem skulle rejses.

Tanken om en permanent vertikal antenne ville med fordel kunne opbygges som en "diskret" installation, da jeg i forvejen har en del antenne installationer fordelt på husets tag, og på en mast i min baghave.

Kravet til min nye vertikal var af den minimum skulle være 12m høj, og den skulle meget gerne kunne forlænges uden de store anstrengelser til noget der kom tæt på en kvartbølge på 80m. Altså en højde på 17-19m. Dette burde kunne give mig en effektivitet der gjorde det anstrengelserne værd, ved en sådan installation.

Selvom det er en lille parcelhushave i midten af en storby jeg bor i, så kunne det samtidig bevises at man godt kunne lave en "usynlig" antenne installation, der samtidig virkede godt. Et emne der i øvrigt var blevet diskuteret mange gange på div. forums på nettet.

Efter de første store linjer var blevet gennemtænkt, så bestilte jeg en 12m høj flagstang i glasfiber. Vippebeslag, vimpel, flag og line var endda med i prisen. Jeg flottede mig også og fik den opstillet af producenten, da jeg ikke selv kunne gøre det meget billigere når udgifter til trailer, grus og cement mm. var trukket fra.



Her ses flagstangen efter den netop var rejst



Cirkel afmærket med en snor og en pose mel



Udgravning giver den fornødne plads

Som de fleste der har studeret vertikal antenner er klar over, så er jordplanet af højeste betydning for en god effektivitet, og man kan ikke gå på kompromis her, hvis man vil have en effektiv antenne.

Masser af litteratur beskriver betydning af jord systemet, men som "indeklemmt husmand", så må man også være realistisk, og nøjes med det de lokale omgivelser giver mulighed for. Jeg fik plads til 60 radialer, med længder på mellem 4 og 18 meter. De fleste blev omkring 12m lange, før jeg rendte ind i forhindringer i vores have.

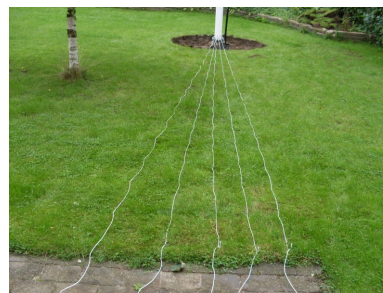
Da jeg tidligere havde lavet lign. radial net, bl.a. til min 160m "T" antenne, så vidste jeg at det var en fordel at have god plads omkring antennefoden. Dette skulle sikre plads til at lave et samlingspunkt for forbindelser mm. Derfor blev det planlagt at lave en fordybning omkring flagstangen der udover ovenstående, så også ville give lidt spredning på radial ledningerne inden de første spadestik skulle give revnen til at føre radialerne rundt i på tværs af græsplænen



600m ledning fordelt på 60 radialer



Færdig radial ramme



Prøveudlægning af de første radialer

Selve nedlægningen af radial ledningerne går nemt, men dog noget langsomt, med en spade på en våd efterårs dag efter noget nedbør. En rille hakkes, og med en stor bred skruetrækker, kan en halvanden kvadrat stiv monteringsledning nemt presses ned i den skårne rille i græsplænen. Radialerne skal ikke trykkes "ned til kineserne", men bare lige ned under overfladen. Klip ikke radialerne af før du når ud til enden, da der går en del ekstra ledning til på grund af de zigzagger en del under jorden. Hos mig gik der ca. 1 meter ekstra til pr. 10m rille. Efter 3 dage og et par vabler, kunne jeg tilfreds rette ryggen ud igen, og se at 60 radialer fandt vej til min græsplæne. Det blev til i alt 600m ledning.

Så kom jeg til at skulle samle radialerne på en praktisk måde, der kunne give en god solid forbindelse til mit afstemningsled. Her ville jeg gerne lave en ramme af kobber skinner der kunne ligge rundt om foden på flagstangen. Jeg fandt ud af, at kobberskinner ikke sådan lige findes alle steder, og efter at have fået en ide om at trykke nogen ganske alm. kobberør flade i enderne, så fandt jeg en billig og nem løsning på dette problem. Herefter var det bare at lodde alle radialerne fast på denne ramme med en god solid loddekolbe eller gasbrænder. Jeg var ikke så god til det med gasbrænderen, så jeg brugte 2 loddekolber fra Weller med de største spidser jeg kunne opdrive, og dette fungerede faktisk helt perfekt.



Færdigt arbejde med radialer



Færdigloddet radial ramme



Sidste rille med kabler

Så kom opgaven med at montere en wire op igennem flagstangen. Dette skulle ikke være noget problem i en hul glasfiber flagstang, men det viste sig at der åbenbart var blevet brugt noget plastik folie ved støbningen af flagstangens glasfiber, og denne plastik lå temmelig meget i vejen, når man skulle forsøge at skubbe 12m ledning igennem. Jeg havde ellers skrællet et stykke RG-213 kabel for at få en tyk god leder, med tilhørende isolation, og troede dette var tilpas stift til at putte igennem den lange hule stang.

Denne øvelse var dog tæt på at tage modet fra mig, men jeg fik så den gode ide at bruge min meget lange "søgefjeder", "kloakrensere" eller hvad sådan en hedder til at hjælpe mig med opgaven. Nu tog det ca. 20 sekunder at skubbe fjederen igennem, og ca. 20 sekunder den anden vej med min ledning påmonteret. Dette var virkelig et stykke "special-værktøj" der egnede sig fortrinligt til denne opgave.



Skrællet RG213 bruges som topwire



Kloaktingst til ilægning af wire i stangen



Hul boret i nederste armering i foden

Nu var det tid til at måle på det jeg havde fået fremstillet, og det ville blive spændende at kunne se antennens naturlige resonanser. Med en MiniVNA tilsluttet fødepunktet kunne man hurtigt afsløre hvordan antennens impedanser varierede over HF området. Resultaterne blev skrevet ned til senere, hvor et afstemningsled skulle monteres ved foden af antennen.

Det viste sig at antennen havde en resonans præcis på vores nye amatørband på 60m. På frekvensen 5,3Mhz falder 1/4 bølge resonansen og giver antennen et VSWR på omkring 1:1,7 med en impedans på 33 ohm. Jeg formoder, at også denne vertikale antennetråd zigzagger lidt rigeligt inden i den hule stang, da det ellers ikke helt passer med 12m og 5,3Mhz.

Jeg startede ud med den nemme løsning. Nemlig at montere en automatisk antenntuner i bunden af antennen. Denne antenntuner kan tune antennen til et VSWR på mindre end 1:1,4 på alle HF bånd. Men da denne tuner har visse begrænsninger omkring den tilførte effekt, så ville jeg også have faste LC afstemningsled til minimum 160m og 80m, som kunne klare 1000W.

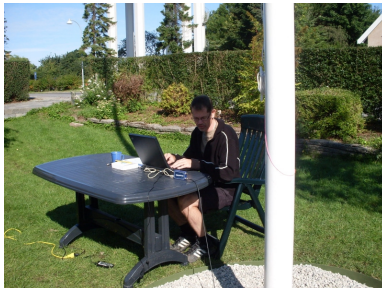
Da high-power afstemningen primært ville komme i brug, når en sjælden DX skulle jagtes, så gav det mest mening at designe dette LC led til den "lange" udgave af antennen.

Jeg havde jo før besluttet at antennen skulle kunne forlænges til særlig festlige lejligheder, og dette blev realiseret ved at købe en 5/8 27Mhz antenne i aluminium, som ud over at give antennen de ekstra 7 meter også nemt lod sig spænde på toppen af flagstangen med et par kraftige kabelstrips, og et par remme. Selvom det ser ganske harmløst ud med denne forlængelse af systemet, så er det nu

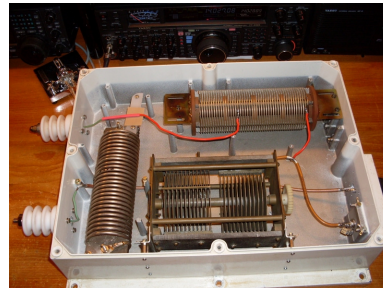
en fordel at lowband DX'ing primært forgår om vinteren i den mørke tid. I øvrigt tager det kun 15min at ligge flagstangen ned, montere toppen og rejse stangen igen. Det er her vigtigt at understrege at det kun er til dem der ønsker det fulde udbytte af deres antenne, ideen om den ekstra forlængelse er med. Antennen er stadig meget effektiv i "standardversionen" på 12m på alle HF bånd. Dog med begrænset effektivitet på 160m.



55uH Elektromekano spole.



Målinger foretages med miniVNA i fødepunkt



160m og 80m LC led monteret i kasse

Ved hjælp af min miniVNA's målinger, og ARRL programmet TLW var det en smal sag at designe de LC led, der kunne bringe antennen til at lade sig afstemme på alle bånd, hvis man ikke som jeg selv er så heldig at have en automatisk antenntuner.

Ved at jonglere lidt med de forskellige LC led typer i TLW programmet, ser man hurtigt at det er store spændinger og strømme der opstår ved en A-licens der bliver kørt helt ud, så her skal man sikre sig at dimensionere sine komponenter korrekt.

Ved 19m antenne og 1,83Mhz har jeg målt R til 8,2 Ohm, og $-j$ til 484 Ohm, og dette giver et LC led som består af en kapacitet på 3723pf og en spole på omkring 41uH.

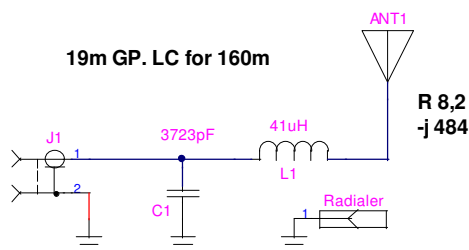
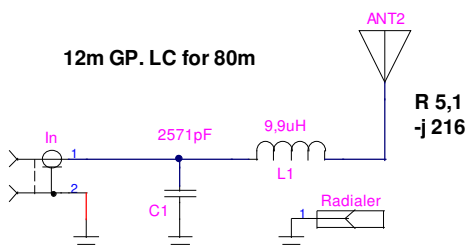
Da kredsens Q også har stor betydning for et godt resultat, er det vigtigt at finde nogle gode komponenter. Jeg var heldig at finde nogle porcelæns kondensatorer, som jeg monterede parallelt for at fordele strømmen på op imod 10A @ 1000W, og en fin gammel forsølvet spole fra en Elektromekano 1Kw sender, som har et meget flot Q på omkring 360 ved 1,85 MHz.

Dette blev til mit 160m LC led til den lange version af antennen.

Elektrisk må antennen være noget længere end $\frac{1}{4}$ bølge på 80m, da resonansen lander omkring 3,4Mhz.

Skulle et 80m led designes til den 12m lange stang alene, som mange måske vil finde mere interessant, så siger TLW 2571pF og 9,89uH som et LC led, for at tilpasse de R 5,1 Ohm og $-j$ 216 Ohm på 3,565Mhz.

Som man kan se på billederne blev det hele monteret i en passende kasse.



Det hele blev prøvekørt i CQWW testen sidst i november 2008. Det som var mest spændende for mig, var om systemet var mere effektivt end min dipol antenne som stadig sad oppe som reference. Det første man bliver forskrækket over når man lytter på en lodret antenne er det forholdsvis høje støjniveau man konstaterer. Hvor min dipol kunne slå mit S-meter ud til omkring 3 S-grader, en stille aften på 80m, så var der nu S 5 i baggrunds sus.

Efter noget tid med skift imellem de 2 antenntyper konstaterede jeg at nok var støjen en smule kraftigere på min nye GP, men slet ikke så meget som det visuelt gav indtryk af, ved blot at kikke på S-meteret. Signal/støj forholdet var typisk næsten lige godt, om jeg brugte den ene eller den anden antenne, dog med en lille fordel til dipol antennen i mange tilfælde.

Fænomenet med støjen er mest udbredt på 80m og 160m, hvor det ikke er en ukendt tendens at GP antenner vil støje mere, især i byområder.

Fordelen i denne nye antenne kunne derimod meget klart konstateres da det kom til sende effektiviteten.

Hvor jeg førhen kunne kalde en DX station i en evighed på 80 og 160m, så havde jeg nu en klar fornemmelse af at forholdet imellem min RX og TX nu mere var i balance. Forstået på den måde, at kunne jeg høre det, så kunne jeg køre det.

Jeg har ikke gjort så meget i båndene over 80m, men jeg er helt overbevist om at det er en særdeles effektiv antenne på alle HF bånd.

For at underbygge min teori om at jeg havde fået lavet mig en effektiv sender antenne til 160m og 80m, så oprettede jeg et login navn på www.globaltuners.com hvor jeg fik adgang til et hav af remotestyrte HF modtagere rundt omkring i verden.

Her kunne jeg ved selvsyn se den forskel i signal styrke jeg præsenterede på den givne station, når jeg skiftede imellem min GP og min dipol.

Sjovt også her at høre hvad forskellen på 100W og 1000Watt gør. Prøv selv.

I øvrigt kunne jeg ikke dy mig for på et tidspunkt at indstille en remote station i Grækenland til 3770Khz, som efter sigende skulle være ITF frekvensen(International Tunings Frequency), og her kunne jeg konstatere, at jeg bestemt ikke skulle skamme mig over mit signal i forhold til de andre der lå og testede deres sendere med fløjt og dyt på denne frekvens. Det overbeviste mig endnu mere om at jeg var nået i mål.



Perlesten og græskant monteres



ATU Monteret



Afslutning med lille hjemmelavet bænk

Som man kan se på billederne har jeg nu en meget diskret antenne. Den har allerede givet mange gode resultater, og der er vist ikke mange der på denne antenne alene, kan se at der bor en radioamatør her.