

De vertical noise trap

Hans van Alphen PA0EHG
h.v.alphen@planet.nl

Wat is er te doen aan een hoog storingsniveau op tweemeter als de veroorzaker niet wil meewerken?

Inleiding

Peter PA3BIY en ik hebben enige tijd geleden op mijn QTH een antennesysteem voor 144 MHz opgebouwd, bestaande uit twee gestackte 12-elements yagi's. Het geheel is op afstand door Peter vanaf zijn home QTH te bedienen. Door deze opstelling kan Peter zijn nieuwe remote antennesysteem heel goed met dat bij hem thuis vergelijken. Hij merkt zo een aanmerkelijk verschil in achtergrondruis, die tot wel 10 dB zwakker is dan die in zijn home locatie in de stad. Zwakke amateursignalen worden dan ineens weer goed neembaar, en daarmee wordt de kans om leuke DX te werken enorm vergroot. Het viel Peter op dat uit een enkele richting het antennesysteem bij mij toch een hoger ruisniveau ontving dan uit andere richtingen. Ook merkten we daarbij dat die hogere ruis soms wel en soms niet aanwezig was, waardoor we duidelijk een relatie konden leggen met menselijke activiteit. Daarom hebben we op een gegeven moment besloten om toch maar eens te gaan zoeken waar die ruisstoring door veroorzaakt werd. Op pad met een HB9CV en een portable setje zijn we in de buurt gaan zoeken om de bron uit te peilen. We waren al een tijdje bezig, en wilden net weer opnieuw gaan meten toen we merkten dat wanneer de HB9CV antenne verticaal werd gehouden de ruis duidelijk sterker was dan met de antenne horizontaal.

Uitdoven van storing

We hebben na een aantal zoekpogingen de oorzaak van de ruisstoring gevonden, maar de eigenaar van de stoorbron was niet genegen ons gelegenheid te bieden een ontstoringspoging te ondernemen. Ook een verzoek om de fabrikant in te schakelen werd weggehoond, en eigenlijk ontstond het gevoel dat we maar met de storing moesten leren leven.

Het probleem bleef doormalen, en zo kreeg ik na enige tijd een idee om te proberen de storing met een verticale antenne in de mast op te pikken en deze in tegenfase aan te bieden aan de ontvanger. Op die manier zou storingsonderdrukking mogelijk moeten zijn. Dat leek best aardig te lukken, te meer omdat er maar weinig signaal van de verticale antenne voor uitdoving nodig bleek, waardoor de gewenste stations vrijwel gelijk in sterkte bleven. Uiteraard moet de fase hierbij



Foto 1 Het tunen van de noise trap aan de antenne in de mast. Deze manier van experimenteren moet je ook niet elke dag doen.

wel nauwkeurig worden getuned. Het principe werkte goed, maar had als groot nadeel dat als we de horizontale antenne van de stoorbron wegdraaiden, we daarna de ruis weer via de ontstoorantenne binnenkregen. Er moest dus een systeem worden gemaakt waarbij de uitdoving van de storing aangepast wordt bij het draaien van de antenne. Omdat het een station op afstand betreft vonden we dit uiteindelijk geen bruikbare oplossing. Een volgend idee was de verticale antenne in de horizontale antenne op te nemen en daarmee te bereiken dat tijdens wegdraaien de uitdoving in de ontvangrichting in stand blijft. Ook hier bleken echter weer allerlei nadelen aan te zitten. Zo ging de discussie hierover verder, en een tijdje later ontstond het plan om een verticale trap in de antenne te maken die de ruiscomponent zou kunnen uitdoven. Deze trap draait dan mee

met de beam, en zou zo in alle richtingen de storing kunnen onderdrukken.

Een noise trap in een beam

Een eerste poging tot het maken van een verticale noise trap bestond uit een stuk coax van een kwartgolf. Omdat ons antennesysteem bestaat uit twee gestackte 12-elements yagi's op 12 en 15 meter boven het maaiveld is het geheel alleen niet erg toegankelijk. Daarom hebben we eerst een aantal testen met een 10-elements antenne laag bij de grond gedaan. Met een vector network analyser waren we in staat om de onderdrukking van de noise trap te meten en te tunen met de plaats en de lengte van de coax. Zo konden we nu de storingsonderdrukking optimaliseren op 144 MHz. De dip die we daarmee haalden was niet zo diep, en daarom hebben we hetzelfde geprobeerd

met een kortgesloten halvegolf als noise trap. Dat leek beter te werken, dus daarom ook nog maar eens een poging met een driekwartgolf noise trap gedaan, en dat werd nog beter. Doordat de lengte van de trap driekwart golflengte is wordt de bandbreedte van de trap smaller en de dip wat dieper. Experimenten met nog langere traps hebben we niet gedaan, omdat deze anders verstorend zouden kunnen werken in een gestackte antenne zoals wij die gebruiken.

De noise traps in de gestackte antenne

Na de metingen op de grond werden de experimenten aanzienlijk moeilijker, omdat we nu met een hoogwerker aan de gang moesten om de verticale noise trap te monteren bij de antenne in de mast. Dankzij een goede kennis, die redelijk gemakkelijk toegang heeft tot zulke spullen, konden we de verdere testen uitvoeren zonder dat we daarvoor meteen een enorme investering moesten doen. Eerst hebben we de gestackte yagi's even ontkoppeld om te proberen wat het effect van de noise trap zou zijn op een enkele yagi. Dat werd de laagste antenne, maar het resultaat daarmee viel bitter tegen. Eigenlijk zagen we nauwelijks verschil met de oorspronkelijke situatie. Daarom moesten we opnieuw verder met de experimenten op de testantenne laag bij de grond. We besloten met de testantenne eens te gaan luisteren naar het stoorsignaal, en merkten dat hier de onderdrukking door de noise trap wel aanzienlijk was. Plots werd ons duidelijk dat het optimum dat gevonden was bij de testantenne niet zomaar kon worden overgezet naar de antenne in de mast. De afstand tussen de trap en de dipool zou mogelijk weleens sterk afhankelijk kunnen zijn van het type yagi. We moesten dus een aantal metingen die we aan de testantenne al hadden gedaan, hoog in de mast overdoen. Opnieuw zijn we aan de slag gegaan met de hoogwerker, waarbij we met de HB9CV een testsignaal in de lucht zetten en op de dipool van de antenne zijn gaan meten. De metingen met de vector network analyser hadden we gedaan met een verticale HB9CV voor de trap gemonteerd, en dat maakte een duidelijke resonantiedip op 144 MHz zichtbaar. Iets vergelijkbaars moesten we nu gaan doen

met de antenne in de mast. We zijn met de trap over de boom gaan schuiven, en op een gegeven moment vonden we weer een duidelijke dip. Daarmee hadden we het bewijs geleverd dat de optimale positie van de trap ten opzichte van de dipool van het type yagi afhankelijk is.

We hebben de trap voorzichtig over de boom van de yagiantenne heen en weer geschoven, en hierbij vonden we diverse punten waar er duidelijk onderdrukking was. Daarna hebben we getest op het stoorsignaal. Dat was wel wat onderdrukt, maar de onderdrukking leek toch minder dan we verwacht en gehoopt hadden. Dus opnieuw schuiven met de trap over de boom van de antenne, en dan maar meten op het stoorsignaal. We vonden daarmee een duidelijk ander punt van optimale onderdrukking.

De verklaring daarvoor bleek wel logisch. Vanuit de antenne gezien zat de HB9CV namelijk duidelijk lager dan de stoorbron. Dat verschil moesten we compenseren door de trap iets naar voren te schuiven. Uiteindelijk hebben we met de enkele trap een duidelijk hoorbare en op de S-meter zichtbare verbetering kunnen realiseren.

We vonden het zo positief dat we besloten ook een trap aan de bovenste yagi van de gestackte antenne te maken. Daarna hebben



Foto 2 Het uiteindelijke resultaat waarmee de signaal-stoorverhouding uit de slechtste richting met 6 dB verbeterd werd

we de twee antennes weer gekoppeld en het uiteindelijke resultaat was een feit. We hadden met de verticale noise trap een duidelijke reductie van storende achtergrondruis gerealiseerd die afkomstig was van machines een paar honderd meter van de antenne-installatie verwijderd. Al met al hebben we een verschil van bijna 6 dB met de situatie zonder noise traps, en dat is een heel grote winst. Vergelijken we de ontvangst voor de toepassing van noise traps met die daarna, dan was er eerst een duidelijk aanwezige en hinderlijke storing, die na de toevoeging van de noise traps gereduceerd is tot net waarneembaar. Het experiment is behoorlijk intensief geweest, maar we hebben uiteindelijk een heel goed resultaat behaald.

Conclusie

Nu is de vraag of er een simpelere manier te vinden is om te bepalen hoe lang de trap moet worden en op welke plaats de aansluiting aan de boom moet zitten. In ons geval is er veel experimenteel bepaald, maar ik verwacht dat deze waarden ook op grond van een theoretische benadering gevonden moeten kunnen worden.

Mochten er amateurs zijn die hierin kunnen helpen, dan zou het fijn zijn als deze met mij contact opnemen.

Het vastgestelde verschil tussen het effect bij verschillende yagiontwerpen maakt een algemene bouwbeschrijving moeilijk. Als interesseerden meer willen weten, en ze melden het type yagiantenne en de verticale hoek van waaruit de storing voornamelijk verwacht wordt, kunnen wij ze waarschijnlijk wel verder helpen. Zo zal bijvoorbeeld een korte yagi heel anders reageren dan een veel langere antenne.

In onze experimenten hebben we ervoor gekozen om per antenne maar één trap te gebruiken. We hebben wel gevonden dat er over de lengte van de boom meerdere posities zijn waar de trap een goed effect heeft. Meerdere traps per antenne zou mogelijk nog extra verbetering geven, maar in ons geval was de storing al zo goed onderdrukt dat we daarvoor de benodigde extra experimenten niet nodig vonden.

Al met al voor anderen mogelijkheden genoeg om hiermee te experimenteren en de E van VERON in uitvoering te brengen.

Is uw roepnaam gewijzigd?

Heeft u een speciale roepnaam aangevraagd?

Geef het door aan het DQB!

Printjes voor 'super simpele frequentieteller'

Ik heb voor twee van de super simpele frequentietellers [1] in totaal vier printjes ontworpen voor bedrade componenten en SMD. Ik heb ze gepubliceerd op: <http://members.ziggo.nl/nvrecording/> (HF subjects). Er staan afdrubbare maskers en extra info.

Nico Veth PA0NHC
nvrecording@ziggo.nl

[1] Onno Hoekstra PA2OHH, 'Super simpele frequentieteller', *Electron* december 2013 pp 518-521.