

# 80 m ARDF-antenne

## Antenne ARDF pour le 80 m

Door/par ON5JK, sectie WLD - Traduit par ON5WF

*In de marge van het UBA Homebrew Challenge project "Elektronische registratie voor ARDF" van de sectie WLD, bouwde Eddy ON5JK met veel geduld en toewijding een 80m ARDF-antenne.*

### Inleiding

Na het bouwen van de ARDF-zendertjes gebaseerd op het ontwerp van Rik ON7YD ontbrak het enkel nog aan een 80m-antenne om een ARDF-wedstrijd te organiseren. Wij zochten een oplossing gebaseerd op een mobiele antenne, maar dan een die op een vlotte en eenvoudige manier kon worden getransporteerd, opgesteld en gedemonteerd. Lange antenne-elementen waren dus alvast uitgesloten.



*En marge du projet "Enregistrement électronique pour ARDF" de la section WLD, pour le challenge UBA Homebrew, Eddy ON5JK a construit avec beaucoup de patience et d'application, une antenne ARDF pour le 80 m.*

### Introduction

Après la construction des petits émetteurs ARDF basés sur le projet de Rik ON7YD, il ne manquait plus qu'une antenne 80 m pour organiser un concours ARDF. Nous cherchions une solution basée sur une antenne mobile, pouvant être facilement et rapidement transportée, installée et démontée. De grands éléments d'antenne étaient donc déjà exclus.

### Vereisten

De 80m-zendertjes leverden in onze uitvoering tussen de 2 en 2,5 W uitgangsvermogen. Het bereik ervan moet voldoen aan de eisen gesteld door de ARDF-organisatie: circa 2 km vanuit de antennepositie.

De eerste testen met een opstelling van de antenne gaven circa 3 km bereik. De signalen waren goed hoorbaar op een 80m-vossengeweer. Bij verschillende vaste stations hadden wij ontvangst in de vroege namiddag binnen een bereik van ca. 20 km. De antenne voldeed dus aan onze vereisten.

Een belangrijke factor in de antennekeuze was het regelen van de VSWR. Wij verwachtten een antenne, afstembaar tussen de 3,5 en 3,6 MHz (dus minimum 100 kHz)

### Cahier des charges

Les petits émetteurs 80 m que nous avons réalisés délivraient entre 2 et 2,5 W de puissance de sortie. Leur portée doit satisfaire aux exigences imposées par l'organisation ARDF: environ 2 km à partir de la position de l'antenne. Les premiers tests avec une installation de l'antenne donnaient une portée d'environ 3 km. Les signaux étaient bien audibles avec un fusil pour la chasse aux renards. Avec différentes stations fixes, les signaux étaient reçus, en début d'après midi, dans un rayon de l'ordre de 20 km. L'antenne satisfaisait donc à nos exigences.

Un facteur important dans le choix de l'antenne était le réglage du VSWR. Nous voulions une antenne accordable entre 3,5 et 3,6 MHz (donc 100 kHz minimum).

## Constructie

Het geheel bestaat uit een aantal eenvoudig en vlug te monteren onderdelen:

- een spoel
- een vast bovenstuk van 240 mm, eindstukken inclusief
- een antennesprietje, uitschuifbaar tot 800 mm
- het onderstuk van 470 mm
- een connector female SO-239 met aansluitlippen voor de radialen
- twee radialen ca. 10 m lang
- verticale drager voor plaatsing van de antenne met bevestigingsklemmen

## Onderdelen

### De spoel



- Diameter spoellichaam: 20 mm
- Lengte spoellichaam: 200 mm
- Bewikkelde lengte: 160 mm
- Zelfinductie gemeten met zelfgebouwde inductantiemeter: ca. 187  $\mu$
- Bij benadering gemeten draaddiameter: 0,54 mm
- Twee koperen eindstukken voorzien van schroefdraad.

Het spoellichaam bestaat uit een plastic buis (elektriciteitsbuis), 20 mm diameter en 200 mm lang (inclusief eindstoppen). De messing eindstukken worden op de draaibank gedraaid. Zij passen tot ca. 1 cm spannend in de buis. Met een rand van 0,5 mm sluiten ze aan tegen het einde van de buis. Vastzetten met wat lijm, en op 5 mm van het einde komt een kort 3mm-vijsje met soldeerlip, dat door de plasticpijp tot in de messingstukken getapt is. Op 163 mm afstand worden twee gaatjes van 1 mm geboord in de plastic buis, liefst centraal op de buis. Hier komen de draadeinden door, zodanig dat het uitkomende einde langs de kant van de soldeerlip eindigt. Op de buis worden 275 toeren gewikkeld met draad van 0,55 à 0,6 mm diameter (een toer minder of meer speelt geen rol). De einden vast solderen aan de soldeerlip en het geheel (spoel plus eindstukken) beschermen met krimpkous tot net voorbij de rand.

### Het vaste bovenstuk

Een messingbuis, diameter 8 mm en lengte 22 cm, vormt het basiselement van het vaste bovenstuk. Bovenaan de sectie wordt een vol stukje messing 8 mm gesoldeerd, versmald naar 7 mm om in de buis te passen. In het uitstekende deel van 1 cm wordt M6-schroefdraad getapt met een diepte 9 mm. Daarin zal de uitschuifbare antennespriet worden geschroefd, voorzien van een eindstuk in messing.



Onderaan het bovenstuk wordt een zeskantig messingstukje ingepast, lengte ca. 22 mm. Over een lengte van 8 mm (passing voor de top van de spoel) wordt schroefdraad van M6 gesneden. Bovenaan wordt dit stukje afgedraaid over een lengte van 6 mm. De diameter wordt ingesteld om te passen in het bovenstuk. Dan wordt het zeskantig stukje gesoldeerd onderaan het bovenstuk.

Vervolg op p. 22

## Construction

L'ensemble se compose d'un certain nombre d'éléments simples et rapides à monter:

- Une bobine.
- Un élément supérieur fixe de 240 mm, embouts inclus.
- Une antenne télescopique, extensible jusqu'à 800 mm.
- L'élément inférieur, d'une longueur de 470 mm.
- Un connecteur femelle SO-239 avec des cosses de connexion pour les radiales.
- Deux radiales d'environ 10 m de longueur.
- Un support vertical pour le placement de l'antenne, avec des colliers de fixation clipsables.

## Composants

### La bobine



- Diamètre du mandrin: 20 mm.
- Longueur du mandrin: 200 mm.
- Longueur bobinée: 160 mm.
- Inductance mesurée avec un inductancemètre de réalisation personnelle: environ 187  $\mu$ H.
- Diamètre approximatif du fil: 0,54 mm.
- Deux embouts en cuivre, pourvus d'un filetage.

Le mandrin de la bobine se compose d'un tube en plastique (gaine électrique), de 20 mm de diamètre et de 200 mm de longueur (embout inclus). Les embouts en laiton sont fabriqués au tour. Ils s'emboîtent à frottement dur dans le tube, jusqu'à 1 cm de profondeur, celle-ci étant délimitée par un rebord de 0,5 mm. Ces embouts sont fixés avec un peu de colle. A 5 mm de l'extrémité, une vis de 3 mm avec une cosse à souder est vissée dans l'embout en laiton, à travers le tube en plastique. A 163 mm de distance, deux trous de 1 mm sont forés dans le tube en plastique, de façon à ce que les extrémités sortantes se trouvent du côté des cosses à souder. Sur le tube, sont bobinés 275 tours de fil de 0,55 à 0,6 mm de diamètre (ça ne vient pas à un tour près). Les extrémités du fil seront soudées aux cosses et l'ensemble (bobine plus embouts) est complètement protégé par une gaine thermorétractable.

### La partie supérieure fixe



Un tube de laiton, de 8 mm de diamètre et 22 cm de longueur, forme l'élément de base de la partie supérieure fixe. A l'extrémité supérieure est soudée une tige de laiton de 8 mm, celle-ci étant ramenée à 7 mm pour rentrer dans le tube. A l'extrémité de la tige, un filet M6 est tarudé sur une profondeur de 9 mm. L'antenne télescopique pourvue d'un embout en laiton y sera vissée.

Une pièce hexagonale de laiton de 22 mm de longueur environ, est adaptée à l'extrémité inférieure. Sur une longueur de 8 mm (adaptée au sommet de la bobine), un filetage M6 est pratiqué. Cette pièce est tournée en haut sur une longueur de 6 mm, avec un diamètre ajusté pour s'adapter à la partie supérieure. La pièce hexagonale est alors soudée sous la partie supérieure.

Suite à la p. 22

*De antennespriet*

De antennespriet kan gerecupereerd worden van oude sprietantennes zoals deze gebruikt voor ontvangst van VHF TV in caravans enz. Zij omvat 3 secties van ongeveer 250 mm, volledig uitgeschoven. De basisdiameter onderaan de antenne is 6 mm, de middensectie 5,5 mm en de topsectie 5 mm.

De spriet zelf wordt onderaan voorzien van een stukje messing, waarin de basis van de antenne wordt gesoldeerd. Het zeskantig messingstukje (8 mm zijde tot zijde) heeft een lengte van 16 mm, waarvan over een lengte van 6 mm schroefdraad wordt gesneden van M6. De boring voor het vast solderen van de spriet is 7 mm diep.

*Onderstuk*

De lengte van de onderste antennesectie is 475 mm. Deze koper- of messingbuis heeft een diameter van 10 mm. Een messingstukje met een totale lengte van 16 mm wordt half getapt met M6. De rest wordt ingepast aan de bovenkant van deze sectie. Hier wordt het afgewerkte M6 stukje gesoldeerd in de koperen buis.

Aan de onderzijde wordt de sectie via een messing tussenstukje direct op de SO-239 centerpin gesoldeerd. Het verdunde buisje moet volledig over de centerpin gaan. Op de SO-239, aan de vierkante flens, worden diagonaal twee AMP-chassisdelen geschroefd. Daarop passen de stekertjes die elk een 'radiaal' van ca. 10 m aansluiten. Bij plaatsing van de antenne, worden de radialen op de grond uitgespreid.

*Antennebevestiging*

We zochten naar een oplossing voor het klemmen van de antenne (onderstuk) d.m.v. twee klemstukken op een 20 mm PVC buis. Het klemstuk omvat twee elementen. Met behulp van een M5-boutje worden twee plasticbeugels op elkaar geschroefd, een voor 20 mm en een voor 10 mm.

Als men het boutje ongeveer 3 mm laat doorsteken in de 20mm-beugel, kan die passen in twee gaatjes in de dragerbuis. De antenne kan dan niet draaien of scheefzakken. Opgelet: het boutje mag de antenne niet raken!

**Plaatsing van de antenne**

De drager is een Ø 20 mm PVC-buis, ca. 1,5 m lang. Met een PVC-mof, drie nylonkoordjes en drie piketjes is een vrije opstelling van de antenne snel uitgevoerd.

**Opbergkastje**

Om een snelle opstelling te garanderen is een overzichtelijke opberging een must. Er werd een opbergkastje gebouwd van 10 mm MDF-plaat met verstandig geplaatste bevestigingsbeugeltjes. Afmetingen: 33 x 66 cm. Acht antennes kunnen in dit kastje worden ondergebracht. De 8 sprieten zitten opgeborgen in een bruine koker, waarin vroeger oma's breinaalden zaten.



*L'antenne télescopique*

L'antenne télescopique peut être du type de celles utilisées pour la réception TV en VHF dans les caravanes par exemple. Elle comprend trois sections d'une longueur d'environ 250 mm lorsqu'elles sont complètement sorties. Le diamètre est de 6 mm à la base de l'antenne, 5,5 mm au centre et 5 mm pour la partie supérieure.

A la base de cette antenne télescopique est soudée une pièce de laiton. Cette pièce de laiton hexagonale (8 mm entre deux côtés opposés) a une longueur de 16 mm; un

filetage M6 y est pratiqué sur une longueur de 6 mm. Le forage pour la fixation par soudure de l'antenne télescopique a une profondeur de 7 mm.

*Partie inférieure*



La longueur de la partie inférieure de l'antenne est de 475 mm. Ce tube de cuivre ou de laiton a un diamètre de 10 mm. Une pièce de laiton d'une longueur totale de 16 mm est réduite à un filet M6 sur la moitié de la longueur; l'autre moitié est travaillée de façon à s'insérer dans cette partie de l'antenne, côté supérieur. La pièce de laiton est soudée au tube de cuivre.

Le côté inférieur du tube est soudé directement, par l'intermédiaire d'un petit tube de laiton, à la borne centrale du connecteur SO-239. Ce petit tube de laiton doit recouvrir complètement la borne centrale du SO-239. Sur la section carrée du SO-239, on soude deux connecteurs AMP diamétralement opposés, sur lesquels seront fixés les connecteurs des radiales de 10 m. Lors de l'installation de l'antenne, ces radiales sont étalées sur le sol.

*Fixation de l'antenne*



Nous voulions une solution permettant de fixer la partie inférieure de l'antenne, au moyen de deux colliers clipsables sur un tube PVC de 20 mm de diamètre.

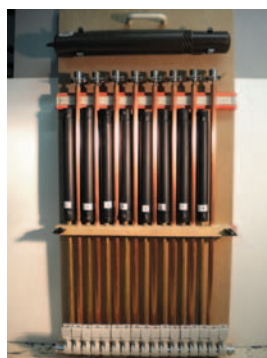
La pièce de fixation comprend deux éléments. Au moyen d'un boulon M 5, on attache dos à dos deux colliers de fixation clipsables, un pour tubes de 20 mm et un pour tubes de 10 mm. Si on laisse dépasser le boulon d'environ 3 mm du clips de 20 mm, celui-ci peut s'adapter dans un des deux trous prévus sur le tube porteur. Cela empêche l'antenne de tourner ou se mettre de travers. Attention, le boulon ne peut pas toucher l'antenne.

**Placement de l'antenne**

Le support est un tube en PVC de 20 mm de diamètre et de 1,5 m de longueur environ. Avec un manchon en PVC, trois cordelettes en nylon et trois petits piquets, l'installation de l'antenne est vite réalisée.

**Coffret de rangement**

Pour une installation rapide, il est nécessaire d'avoir un rangement clair des éléments de l'antenne. Un coffret de rangement, avec une disposition intelligente des éléments de fixation de l'antenne, a été construit à partir d'une plaque MDF de 10 mm. Les dimensions sont de 33 x 66 cm. Huit antennes peuvent être rangées dans ce coffret. Les 8 fouets télescopiques sont placés dans un étui brun qui servait autrefois à nos grands mères pour ranger leurs aiguilles à tricoter.



## Test in het lab

Dirk ON6DK zorgde voor de labotesten van de antenne.

De eerste plot toont de VSWR-curve, resonantiefrequentie (3.5796448 MHz), return loss, RS, Xs, Rp, Xp, enz.

De rode SWR-curve is deze van de spoel met krimpgain, de oranje hoort bij een spoel zonder krimpgain.

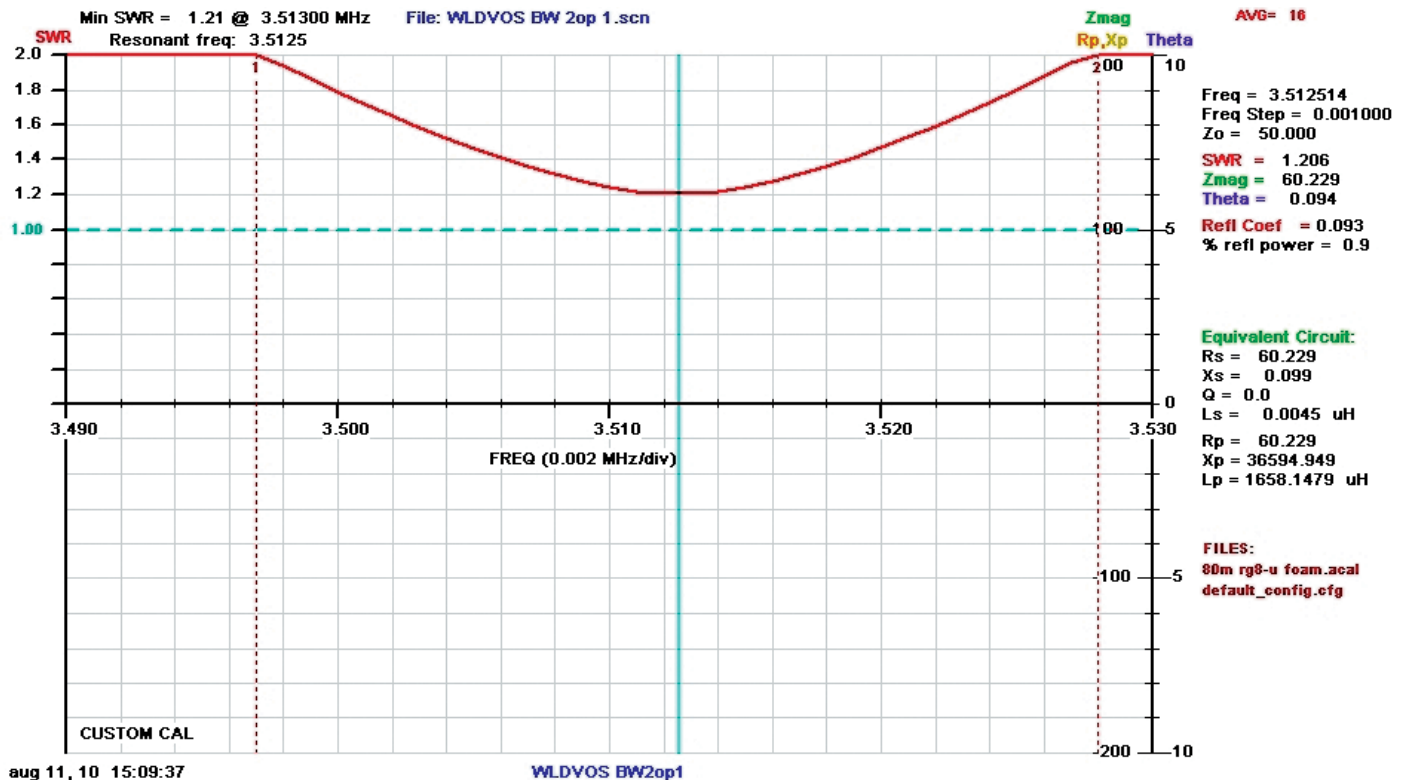
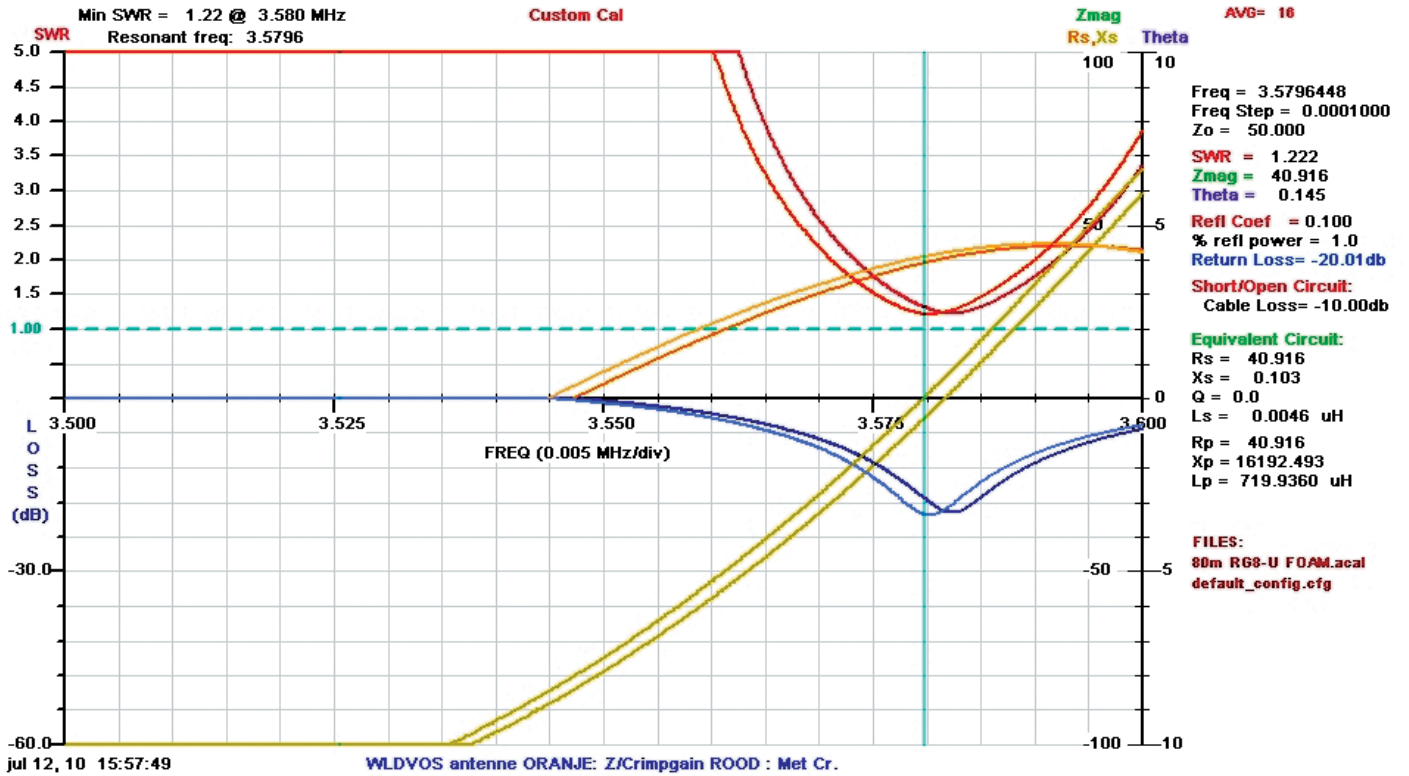
De bandbreedte van de antenne (referentie VSWR 2) is ca. 20 kHz. Afstemmen is dus absoluut noodzakelijk. De tweede plot toont het verloop van de VSWR.

## Test au laboratoire

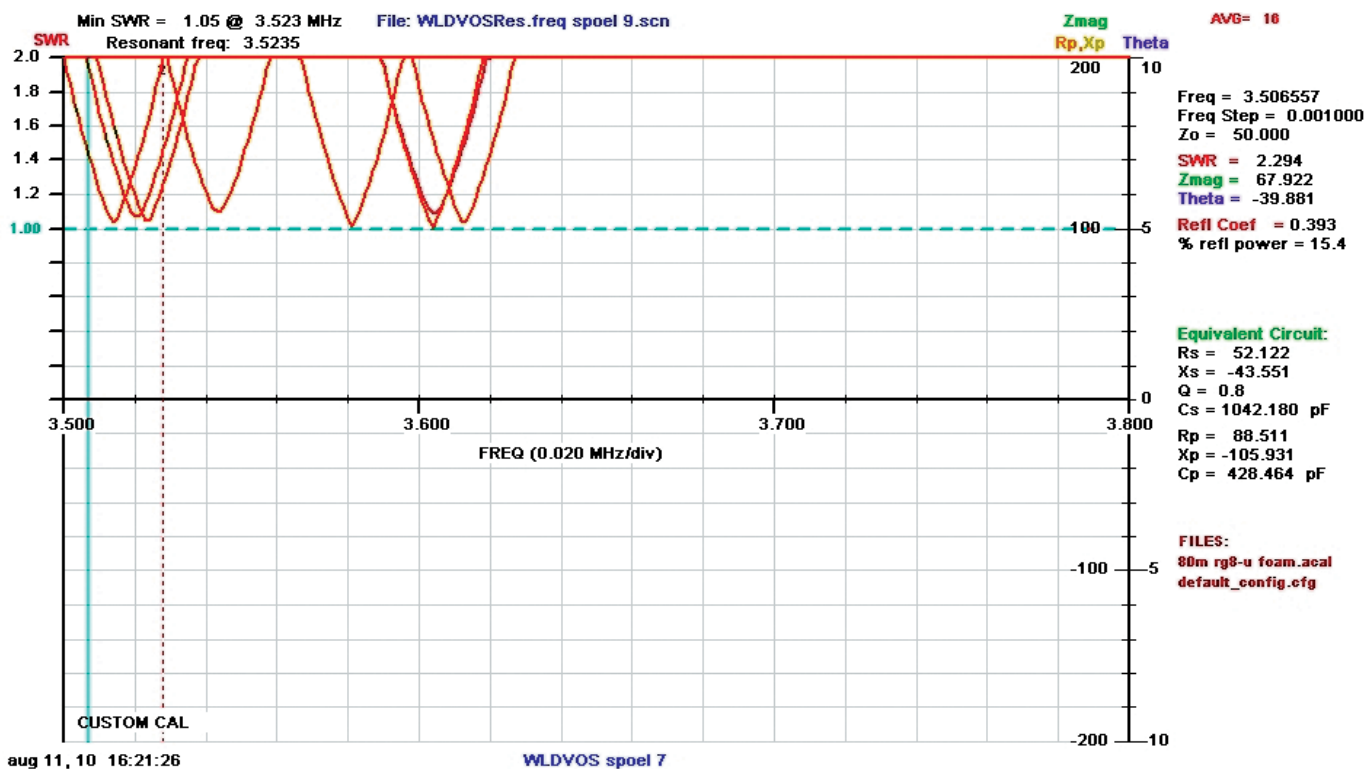
Dirk ON6DK s'est occupé des tests de laboratoire de l'antenne.

Le premier graphique montre les courbes de VSWR, fréquence de résonance (3.5796448 MHz), return loss, RS, Xs, Rp, Xp, etc. La courbe SWR en rouge est celle d'une bobine avec gaine thermorétractable, la courbe orange, celle d'une bobine sans gaine.

La bande passante de l'antenne (cfr VSWR 2) est d'environ 20 kHz. Il est donc absolument nécessaire d'accorder l'antenne. Le deuxième graphique montre la variation du VSWR en fonction de la fréquence.







Verder analyseerden wij de invloed van de zelfinductie van de verschillende spoelen op de resonantiefrequentie van de antenne. De laatste plot van 1 antenne, gecombineerd met verschillende spoelen, toont het verschil in resonantie onder invloed van de zelfinductie van de verschillende spoelen. De zelfinductie varieerde tussen 173  $\mu\text{H}$  en 192  $\mu\text{H}$ . Met deze inductanties blijft het steeds mogelijk om met de instelling van de topsectie van de spriet de antenne af te stemmen op 3,580 MHz.

Onderstaande tabel geeft de invloed van de spoel op de resonantiefrequentie weer.

Spoel	Resonantie	Zelfinductie
1	3,523 MHz	191,2 $\mu\text{H}$
2	3,514 MHz	192,2 $\mu\text{H}$
3	3,613 MHz	181,4 $\mu\text{H}$
4	3,604 MHz	181,7 $\mu\text{H}$
5	3,543 MHz	190,8 $\mu\text{H}$
6	3,581 MHz	184,6 $\mu\text{H}$
7	3,604 MHz	185,7 $\mu\text{H}$
8	3,520 MHz	191 $\mu\text{H}$

## Testen op het terrein

De antenne werd opgesteld in open omgeving, weg van gebouwen en andere antennes. De bedoeling was om na te gaan hoe de antenne kon worden afgeregeld voor minimum VSWR.

Bij elke antennespoel hoort een antennespriet. Zowel de spoel als de spriet hebben een overeenkomende identificatienummer meegekregen. Van de spriet worden steeds de onderste twee delen volledig uitgeschoven. De lengte van de bovenste sectie wordt in functie van de spoel aangepast. Daarom werd bij elke spriet een merkteken aangebracht d.m.v. een fijn vijltje.

Tevens werd het werkgebied getest met de gebouwde antennes. Dit geeft een comfortabel werkgebied aan van ruim 2 km.

## Updating

WLD beschikt over een workshopblog, waar eventuele verdere aanpassingen aan dit bouwproject te vinden zijn. Ga naar: <http://wldworkshop.blogspot.com/>, label: WLD bouwprojecten.

Informatie aanvragen kan via het volgende e-mailadres: [wld.workshop@gmail.com](mailto:wld.workshop@gmail.com)

Nous avons analysé l'influence sur la fréquence de résonance de l'antenne, de la self-induction des différentes bobines. Le dernier graphique d'une antenne, combinée avec différentes bobines, montre la variation de la résonance sous l'influence de la self-induction des différentes bobines. La self-induction varie entre 173  $\mu\text{H}$  et 192  $\mu\text{H}$ . Avec ces inductances, il est toujours possible d'accorder l'antenne sur 3,580 MHz, en réglant la longueur de la partie télescopique.

Le tableau ci-dessous montre à nouveau l'influence de la bobine sur la fréquence de résonance.

Bobine	Résonance	Self-induction
1	3,523 MHz	191,2 $\mu\text{H}$
2	3,514 MHz	192,2 $\mu\text{H}$
3	3,613 MHz	181,4 $\mu\text{H}$
4	3,604 MHz	181,7 $\mu\text{H}$
5	3,543 MHz	190,8 $\mu\text{H}$
6	3,581 MHz	184,6 $\mu\text{H}$
7	3,604 MHz	185,7 $\mu\text{H}$
8	3,520 MHz	191 $\mu\text{H}$

## Test sur le terrain

L'antenne a été installée dans un espace ouvert, loin de tout bâtiment et autres antennes. Le but était de voir comment l'antenne pouvait être réglée pour un VSWR minimum.

A chaque bobine correspond un fouet télescopique. Un numéro d'identification a été attribué à chaque paire bobine - fouet. Les deux éléments inférieurs du fouet sont toujours complètement sortis. La longueur de la section supérieure est adaptée en fonction de la bobine. Pour cette raison, un repère a été tracé sur chaque fouet au moyen d'une petite lime.

Par la même occasion, la portée des antennes installées a été testée. Une portée de deux bons km est assurée.

## Mise à jour

WLD dispose d'un workshopblog, sur lequel on peut trouver d'éventuelles adaptations de ce projet. Surfez sur: <http://wldworkshop.blogspot.com/>, rubrique: WLD bouwprojecten.

Toute demande de renseignements peut être faite à l'adresse: [wld.workshop@gmail.com](mailto:wld.workshop@gmail.com)