

10 element draadantenne in omgekeerde V voor 14 Mhz

Antenne beam filaire 10 elements en V inverse pour 14 Mhz

Door/par ON4EI - Vertaling: ON5EX, ON5UK

Na mijn eerste ervaringen als EI/ON4EI met een VE7CA 2-element 3-band draadbeam (www.shelbrook.com/~ve7ca/LNK.htm) in de IARU HF World Championship contest van juli 2008, besloot ik om wat meer kennis en ervaring op te doen met draadbeamantennes.

Na zoeken op internet vond ik een tweede artikel van VE7CA, ditmaal over een 2-element draadantenne voor 40m. Bovendien stootte ik op een interessant concept voor een 12-element draadantenne voor 20m van W6YDG (www.coffeepower.net/ham/yagi/index.htm). Dit artikel werd het uitgangspunt voor het ontwerp en de bouw van mijn eigen draadantenne.

Mijn huwelijk met een Ierse prinses maakt dat ik dikwijls de schoonfamilie in EI kan bezoeken, waar ik veel ruimte heb om met antennes met grote afmetingen te experimenteren.

Suite à ma première expérience avec EI/ON4EI durant le contest IARU HF World Championship en juillet 2008, utilisant l'antenne filaire 2 éléments tri-bande développée par VE7CA (www.shelbrook.com/~ve7ca/LNK.htm), j'ai décidé d'améliorer mes connaissances et mon expérience dans la conception d'antennes filaires.

Après quelques recherches sur internet, j'ai trouvé un deuxième article de VE7CA concernant une antenne 2 éléments filaire 40m. J'ai aussi trouvé un concept intéressant à propos d'une antenne filaire 12 éléments 20m conçue par W6YDG (www.coffeepower.net/ham/yagi/index.htm) qui m'a servi de point de départ pour la conception et la construction de ma propre antenne filaire.

Étant marié avec une princesse Irlandaise, j'ai de nombreuses opportunités de visite en EI dans ma belle famille, ce qui me permet de bénéficier de beaucoup d'espace pour expérimenter ces antennes de grandes dimensions.

Antennemodellering

Modelleringstool: Mmana-gal (mmhamsoft.amateur-radio.ca/).

Bepkeringen: 9 m hoogte boven de grond, vaste lengte en tussenafstand van de directoren (in de toekomst wil ik de positie van de reflector en dipool kunnen verplaatsen naar het andere einde van de antenne, zodat in de tegenovergestelde richting kan worden gewerkt zonder de structuur te moeten wijzigen).

Na invoer van alle dimensies van de 12-element antenne van W6YDG heb ik veel tijd besteed aan de optimalisatie via Mmana-gal. Dit optimalisatieproces resulteerde in 2 directoren minder - 3 m minder lengte - en een winsttoename met 2 dB.

De openingshoek nam toe van 20° tot 40° en de verticale stralingshoek verhoogde van 18,5° tot 22,3°.

Resultaten van de modellering

<u>Dimensions</u>	W6DYG	ON4EI	W6DYG	ON4EI
	Length (meters)	Length (meters)	Boom position (meters)	Boom position (meters)
Reflector	5,41	5,20	0,00	0,00
Driven	5,25	5,08	5,88	5,42
Director	4,99	4,84	8,03	9,15
Space between other directors			3,14	3,49
Total boom length	36,28	33,57		
 <u>Mmana results</u>				
	W6DYG	ON4EI		
Forward gain (dBd)	9,99	12,12		
Front to back (dB)	11,08	10,17		
Backward gain (dBd)	-1,09	1,95		
-3 dB beamwidth (°)	20	40		
Elements number	12	10		

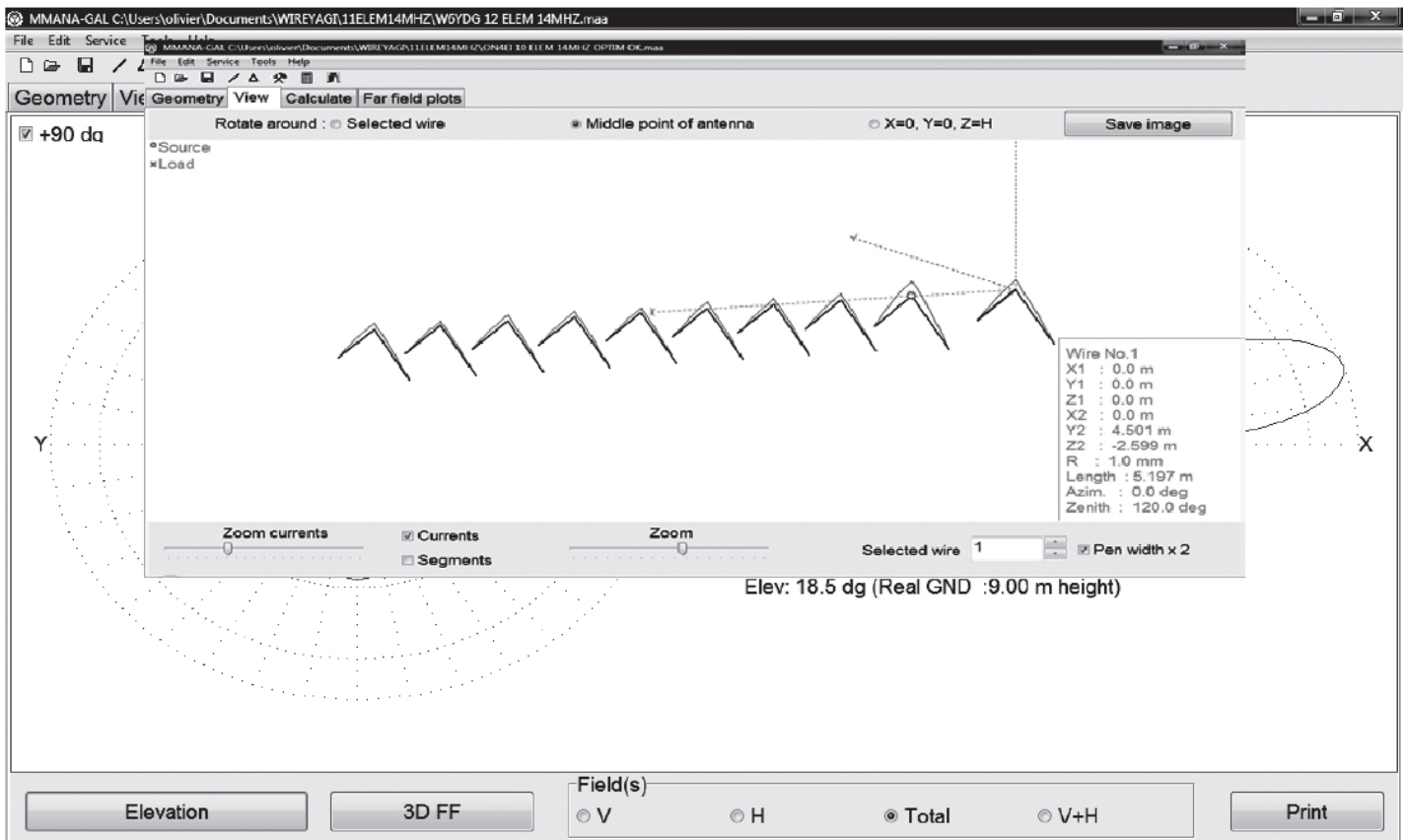
Conception de l'antenne

Outil de conception: le software de conception d'antenne Mmana-gal (mmhamsoft.amateur-radio.ca/)

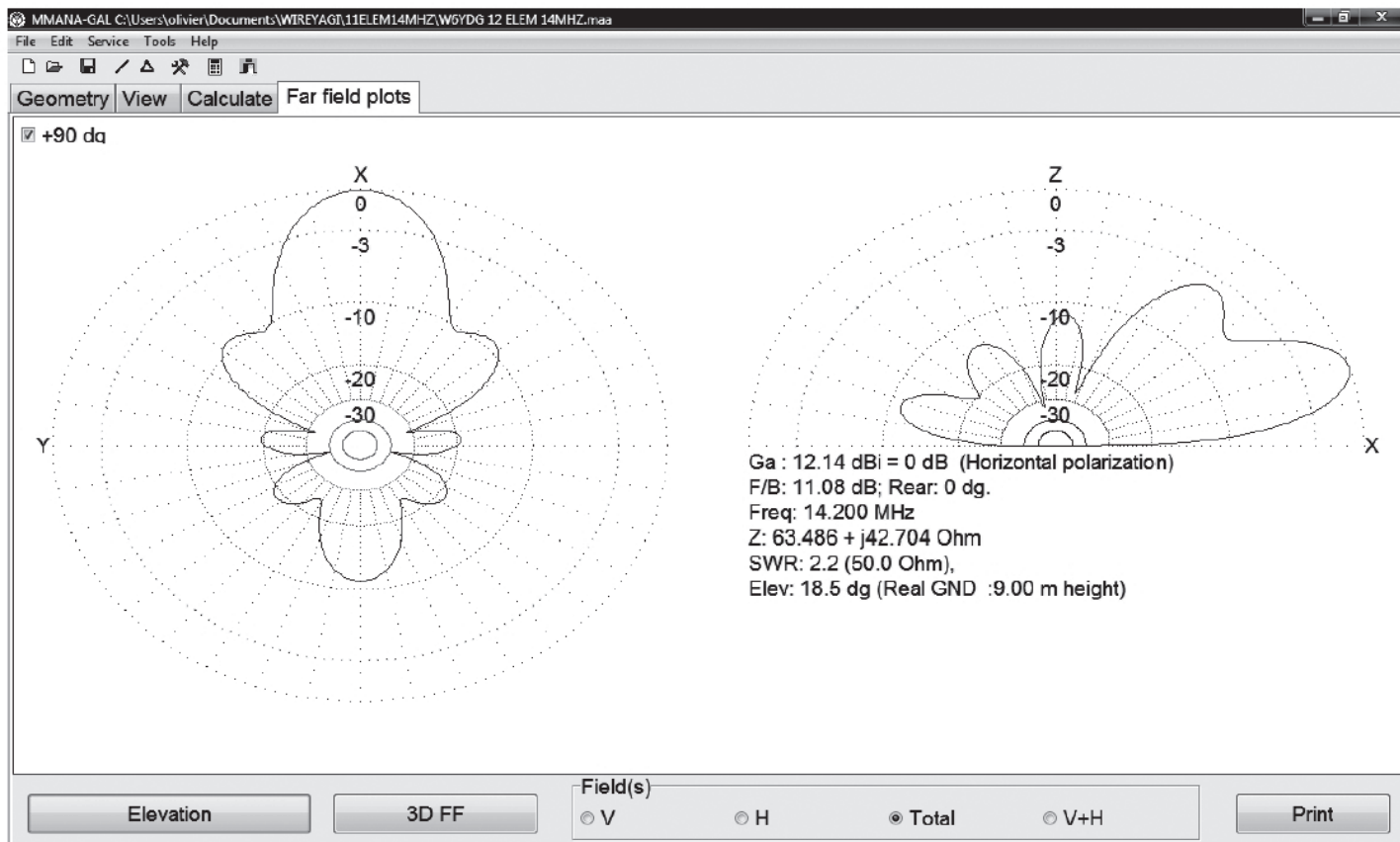
Contraintes de conception: hauteur au dessus du sol 9 mètres, espace et longueur des directeurs constant (dans le futur cela me permet de changer la place du réflecteur et du dipôle vers l'autre extrémité de l'antenne pour travailler dans la direction opposée sans devoir toucher à sa structure).

J'ai encodé les dimensions de l'antenne 12 éléments de W6YDG et passé beaucoup de temps dans la partie optimisation du logiciel Mmana-gal. Durant ce processus, j'ai retiré 2 éléments directeurs et réduit la longueur totale de 3 mètres tout en ajoutant 2dB de gain. L'angle d'ouverture a été augmenté de 20 à 40° mais l'angle de rayonnement du plan vertical a été augmenté de 18,5° à 22,3°.

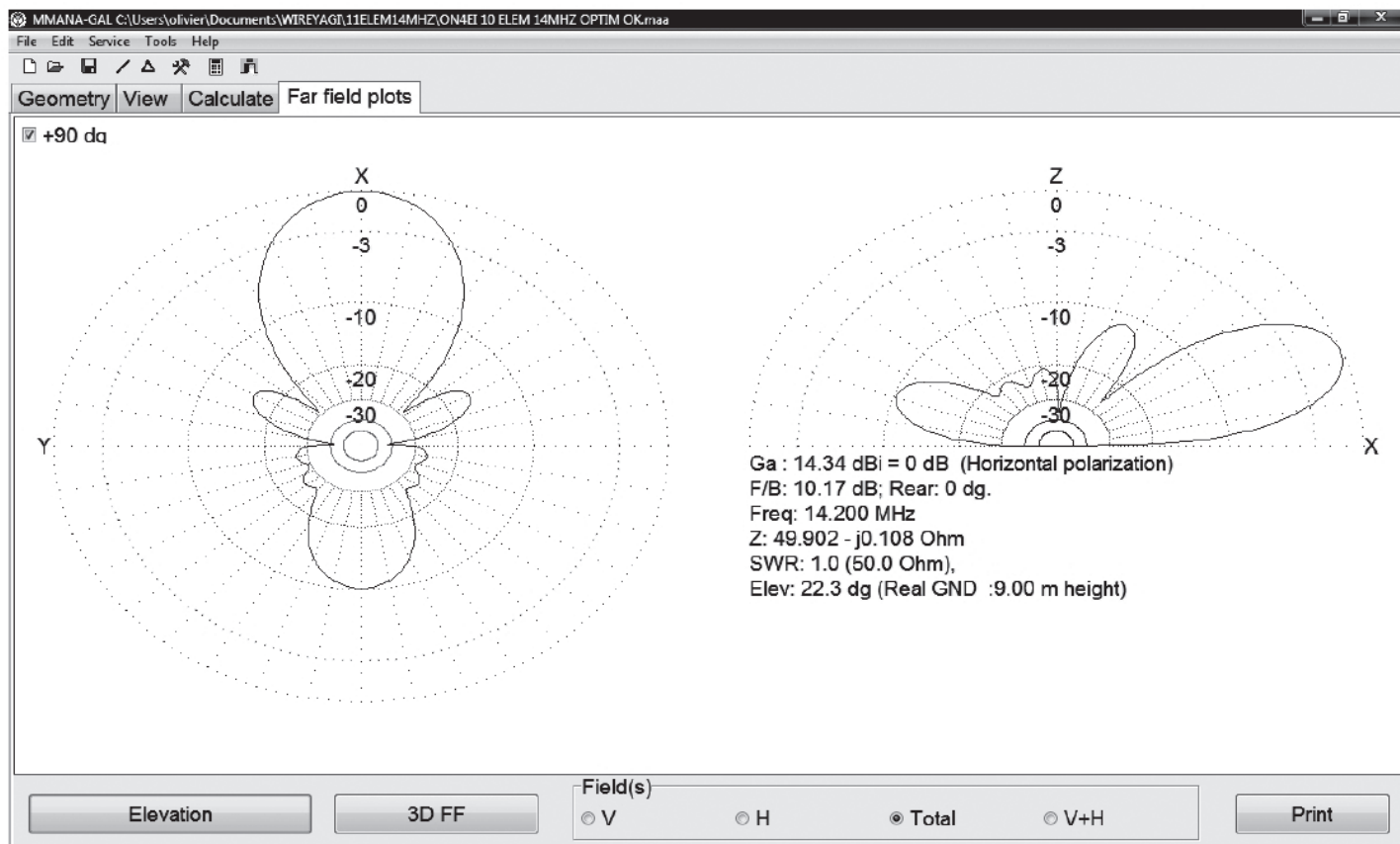
Résultats de la simulation



Resultaat W6DYG / Résultat W6DYG



Resultaat ON4EI / Résultat ON4EI



Antenneconstructie

De antenne waarvan sprake is goed voor één enkele richting en kan niet verplaatst worden, zodat ik besloot om ze te testen tijdens de Russian District Award Contest. In Ierland aangekomen op woensdagavond, waren er amper twee dagen tijd om de antenne op te stellen voor het begin van de contest.



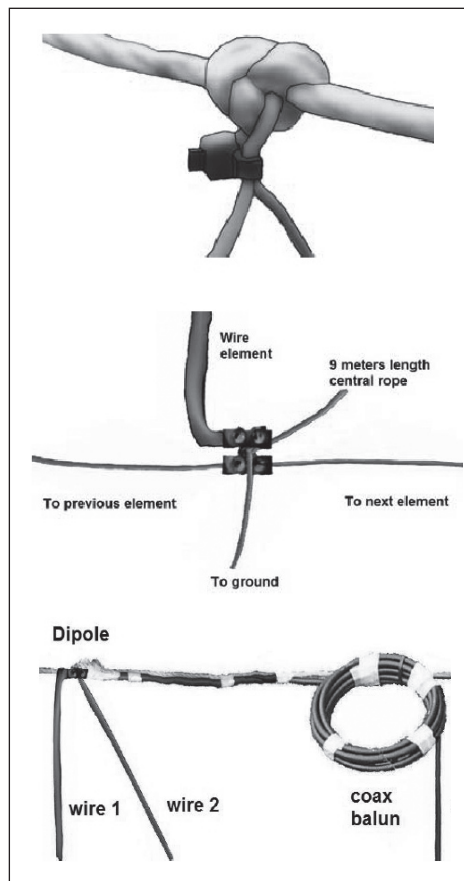
Om de antenne te bevestigen kon ik een oude, roestige 9 m hoge pylloon (rechts op de foto) gebruiken. Voor de andere antennezijde werd een mast gemaakt van zware buizen afkomstig van weidehekken (links op de foto). De richting van de as tussen de beide masten (55°) stemt overeen met de richtingen Rusland en Noord-Europa.

Voor de antenne zelf werden de eenvoudigste bestanddelen toegepast:

- 0,6 cm diameter touw en 2 katrollen aan de uiteinden
- geïsoleerde elektrische kabel 1,2 mm diameter voor de elementen
- 1 mm diameter koord om de elementen gespreid te houden
- plastic binders (colsonbinders) om de elementen aan het centrale hangtouw te bevestigen en schroefklemmen om de elementuiteinden te verbinden

De constructietechniek is zo mogelijk nog eenvoudiger:

1. bevestiging van de elementen aan het hangtouw: een eenvoudig knoop in het touw doorheen elk element, verstevigd met een colsonbandje. Merk op dat een knoop niet aangewezen is voor langdurig gebruik omdat de uitgeoefende spankrachten het touw kunnen beschadigen. Ik overweeg een knooploze oplossing voor de tweede antenneversie.
2. bevestiging van de elementuiteinden: om de hoek van 120° tussen de inverted-V-elementen te behouden, werd aan elk derde elementuiteinde een horizontale koord van 9 m lang bevestigd. Om de 2 elementen werd een tuidraad naar de grond gevoerd om de elementen strak te houden. Op de foto hierboven kan je zien dat bepaalde elementen onvoldoende gestrekt zijn en dat het aan te bevelen is om ze allemaal te tuien.
3. bevestiging van de dipool: de dipooldraden worden met de coaxkabel verbonden via een dubbel schroefklemmetje, dat op zijn beurt via een eenvoudige knoop aan de draagkoord is bevestigd. Daarna volgt een coaxiale balun die eveneens aan de centrale koord wordt gehangen. In een volgende versie wil ik een 1:1 lichtgewicht balun gebruiken om het gewicht aan de koord te verminderen.



Construction de l'antenne

Une antenne de ce type ne fournit qu'une seule direction et ne peut être déplacée, j'ai donc décidé de la tester durant le Russian District Award Contest.

Arrivé en Irlande le mercredi soir, je n'avais que 2 jours pour la construction avant le début du contest.

Comme support je pouvais encore utiliser un vieux pylône rouillé de 9m (à droite sur la photo), et à l'autre extrémité j'ai construit un mât à l'aide de tube (très lourd) provenant d'anciennes barrières de champs (à gauche sur la photo). L'axe des deux pylônes (55°) correspond à la direction vers la Russie et le nord de l'Europe.

Pour la construction de cette antenne j'ai utilisé les composants les plus simples:

- Corde de 0,6 cm de diamètre et 2 poulies pour le support principal.
- Câble électrique isolé de 1,2 mm de diamètre pour les éléments.
- Cordelette de 1 mm de diamètre pour tendre les éléments.
- Colsons plastiques pour attacher les éléments au support principal et des sucres électriques pour attacher l'extrémité des éléments

Et une technique de construction la plus facile:

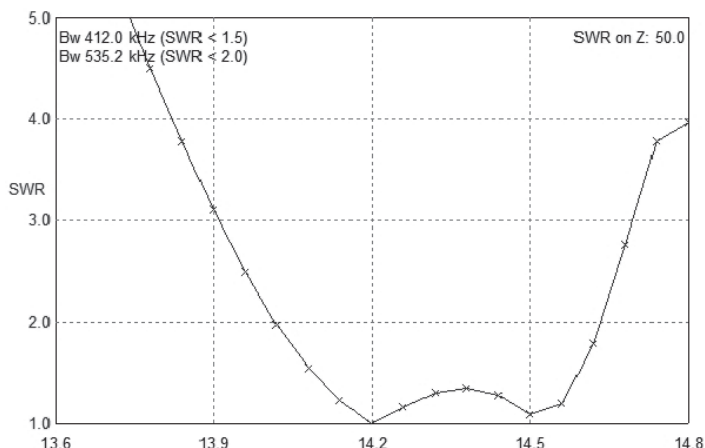
1. Fixation des éléments à la corde de support principal: un simple nœud dans la corde de support autour de chaque élément et fixé par un colson. Remarque: Un nœud dans la corde de support n'est pas recommandé mécaniquement et n'est pas une solution long terme car les tensions pourraient endommager la corde. Je pense dans une deuxième version d'antenne à une solution sans nœud.
2. Fixation de l'extrémité des éléments: de manière à garantir l'angle de 120° des éléments en V inversé, j'ai installé tous les 3 éléments une cordelette horizontale de 9 m aux deux extrémités des éléments. Tous les 2 éléments j'ai haubané une cordelette vers le sol afin de bien tendre les éléments. Sur la photo du dessus nous voyons que certains éléments ne sont pas bien tendus, je recommanderai dans le futur de haubaner tous les éléments au sol.
3. Fixation du dipôle: les fils du dipôle sont connectés au câble coaxial via un double sucre électrique. Celui-ci étant également fixé à la corde de support principale via un simple nœud. Ensuite un balun coaxial aussi attaché à la corde amène le signal vers le TX. Dans une prochaine version de l'antenne, j'utiliserai un balun léger 1:1 pour réduire le poids sur le support principal.

Aanpassingen en metingen

Voor de elektrische draden werd een verkortingsfactor van 98 % toegepast (0,98 maal de gemodelleerde lengte), waarbij de resonantie werd teruggevonden op 13,636 MHz bij een SWR van 1,12/1.

Remark	Half Dipole Length (m)	FREQUENCY (Mhz)	SWR
Simulation	5,079	14,200	1,00
Initial with VF 0,98	4,977	13,636	1,12
1 st cut -10cm	4,877	13,900	1,2
2 nd cut -10cm	4,777	14,070	1,3
3 rd cut -5cm	4,727	14,150	1,3

Het SWR-verloop in de Mmana-Gal simulatie:



Ik was bijzonder tevreden met dit eerste resultaat in zo'n kort tijdsbestek. Bij gebrek aan meer tijd kon ik echter geen verdere optimalisatie, noch lengtewijzigingen van reflector en directoren in functie van dipoolaanpassingen uitvoeren.

Het dipooluiteinde bevond zich ongeveer op dezelfde hoogte als de meeste directoren, maar de reflector bevond zich 1,5 m hoger.

In de volgende uitvoering wil ik met behulp van plastic katrolletjes de hoogte van de elementen aanpassen in functie van de kromming van de ophangkabel.

ON THE AIR resultaten

Enkele vergelijkingen werden opgetekend met een referentiedipool op 9 m hoogte en in dezelfde richting.

Op plus en min 20° van de antennes bedroeg het signaalverschil meer dan 2 S-punten, soms tot 4 S-punten.

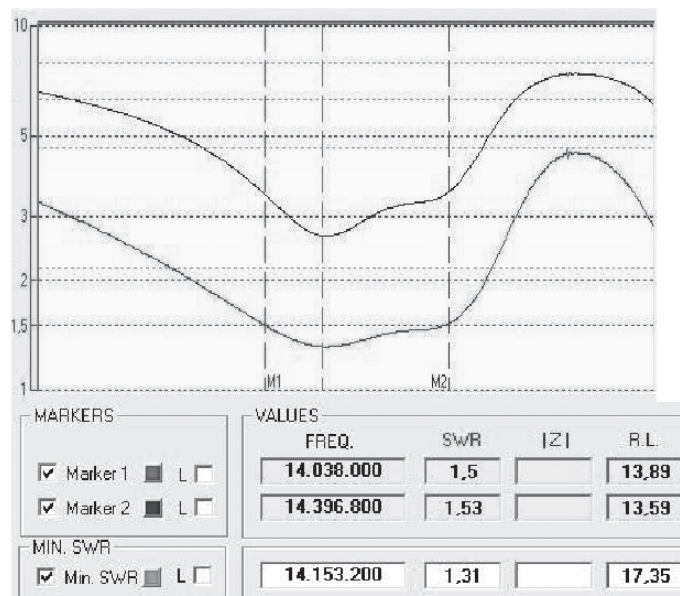
Dit bevestigt de gemodelleerde winst van 12 dB (2 S-punten) boven de dipool, maar de cijfers zijn subjectief omdat de lineariteit en ijking van S-meters alsook QSB exacte metingen onmogelijk maken.

Uit de figuur blijkt duidelijk dat de dipool even goed, ja zelfs beter presteert in de richtingen van de snijpunten van beide stralingsdiagrammen. Een ontgoochelende vaststelling op het ogenblik van de testen, maar na analyse niet meer dan een bevestiging van de natuurkundige wetten.

Adaptation et mesures de l'antenne

J'ai utilisé un facteur de vélocité de 98% pour les fils électriques (0,98 fois la longueur de la simulation) et l'antenne montrait une résonance sur 13,636 MHz avec un SWR de 1,12/1.

SWR Mmana-Gal simulé:



J'ai été très content d'obtenir ce premier résultat en si peu de temps. Mais pour des raisons de temps, je n'ai pas réalisé d'autre optimisation ou modifié les longueurs du réflecteur et directeurs en fonction des modifications apportées sur le dipôle. L'extrémité du dipôle se situe plus ou moins à la même hauteur que les directeurs, par contre le réflecteur se trouvait lui à + 1,5 mètres par rapport à la hauteur de la majorité des directeurs.

Pour la prochaine version j'utiliserai des petites poulies en plastique afin de pouvoir adapter leur hauteur indépendamment de la courbure de la corde principale.

Résultats ON THE AIR

J'ai réalisé quelques comparaisons avec un dipôle de référence situé à 9 mètres au-dessus du sol et dirigé dans la même direction. A plus et moins 20° de l'axe de l'antenne la différence de signal était toujours > à 2 point S, parfois jusqu'à 4 points S. Ceci confirme le gain prévu de 12 dB (2 points S) sur le dipôle comme prévu par la simulation.

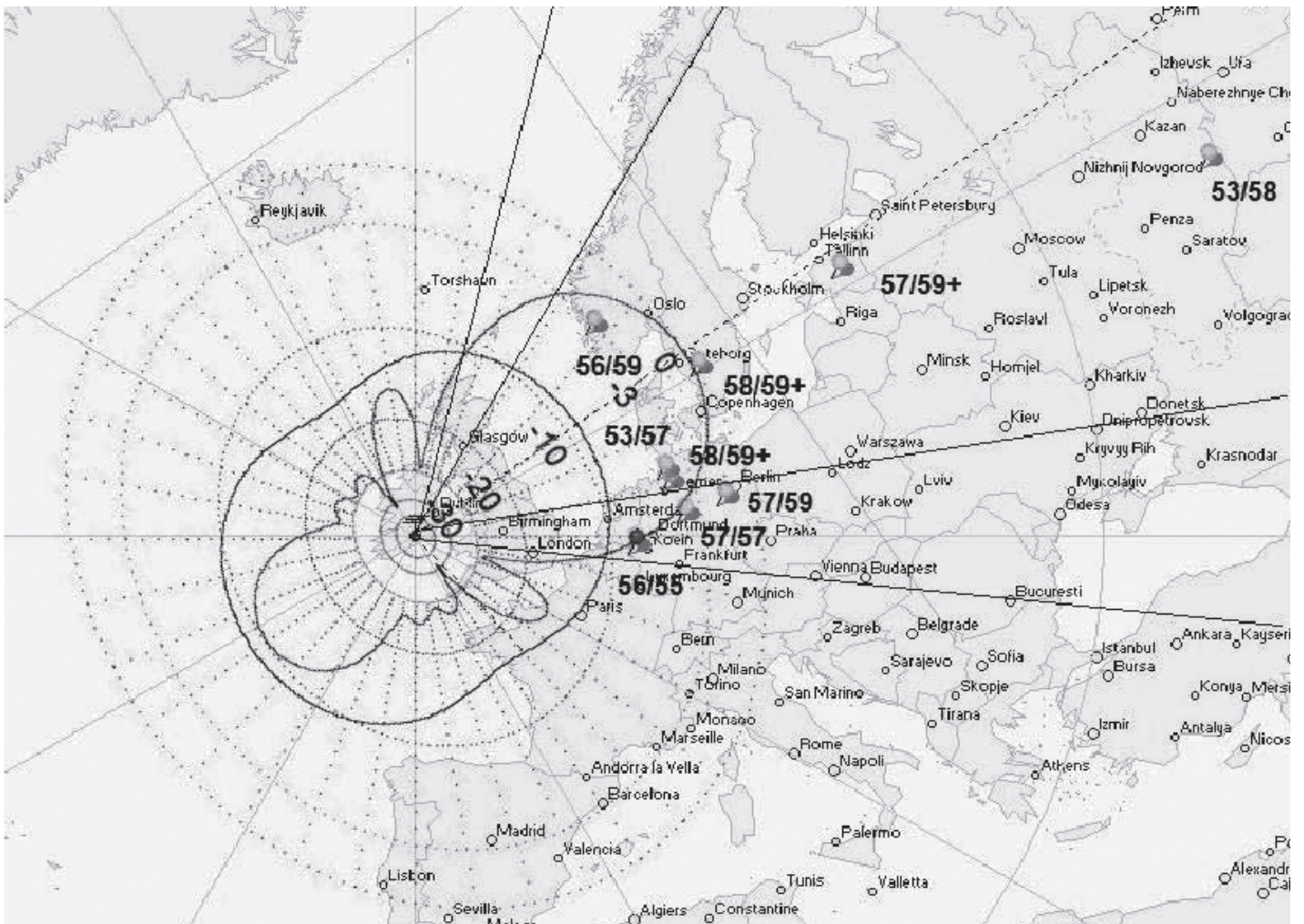
Mesure de perception seulement

puisque la linéarité et la calibration des S mètres ainsi que le QSB ne permet pas des mesures quantitatives correctes.

Nous voyons clairement sur l'illustration ci-dessus que le dipôle devient équivalent, voir même meilleur dans la direction d'intersection des 2 diagrammes de rayonnement. Ce résultat m'a fortement déçu au moment des tests, mais après analyse il confirme la physique.

CALL	LOCATOR	DIPOLE	10 ELEM
ES7FQ	KO28	57	59+10
SM7YUF	JO67	58	59+
UA4HFD	LO53	53	58
DJ4ND	JO43	58	59+10
DH8MCA	JO52	57	59+
DD9BS	JO43	53	57
PD0ROC	JO30	56	55
DF1QA	JO42	57	57
LA0HK	JO29	56	59

	SIGNAL > 2 S points
	SIGNAL =
	SIGNAL <



Resultaten in de RDAC-contest

Ik was slechts 8 uren van de 24 QRV en werkte 111 stations (101 op 20m en 10 op 40m met een inverted-V dipool), goed voor 92 verschillende districten en een totaalscore van 96.600 punten in de categorie low power (100 W). Een overzicht hieronder.

Résultats du contest RDAC

Je n'ai opéré que 8 heures sur les 24 heures et j'ai contacté 111 stations (101 sur 20m et 10 sur 40m avec un dipôle en V inversé). QSO avec 92 districts différents et un score total de 96.600 points. Catégorie low power (100W). Les contacts sont illustrés ci dessous.



Weekresultaten

Er werden tijdens de rest van de week 50 bijkomende verbindingen gemaakt. Enkele Scandinavische QRP-stations kwamen terug met 5 W en 10 W, maar de beste verbinding was deze met SM7YUF met 2,5 W.

UA0	1
UA1	14
UA2	3
UA3	40
UA4	11
UA6	6
UA9	21

- ODX QSO:
BT1ON (antwoord na 3 oproepen)
YV5MSG (altijd sterk in Europa, maar in dit geval met de achterkant van de antenne)
VA2IZZ (idem, 30 minuten QSO)
- 2 x JA gehoord. Een station hoorde me, maar kon me niet opnemen. Helaas speelt mijn roepteken EI/ON4EI me dikwijls parten.
- gehoord: VU2PEP, 59, maar door de reusachtige Europese pile-up en allerlei procedure-inbreuken gaf ik er de brui
- meerdere Caraïbische stations gehoord, doch te zwak

Nog enkele foto's



Geplande verbeteringen

- het antennegewicht verminderen
- de elementen op mechanisch gebied verstevigen
- de reflector en dipool uitlijnen via katrolletjes met bidirectionele optie
- alle elementen tuien

Conclusies

Ik ben erin geslaagd om op twee dagen een volledige 10-elementen inverted-V draadbeam te monteren met eenvoudige onderdelen en technieken. Er werd snel een antenne gemaakt met SWR 1,3/1 op 14,150 MHz. De antenne werd in de praktijk getest tijdens de RDAC contest (101 QSO). Er werden 50 extra QSO gedraaid waarvan 9 werden vergeleken met een referentiedipool waardoor de verwachte gain van 12 dBd werd bevestigd. Dit experimenteel resultaat is voor mij een motivatie om in de toekomst een nieuwe, verder geoptimaliseerde versie van de antenne te realiseren.

Ben je door dit artikel bereid om je eigen ervaringen of constructieve ideeën met mij te delen, aarzel dan niet om mij te contacteren. Hoor je bovendien EI/ON4EI op 20m, aarzel dan niet om mij aan te roepen. Ik werk dan met de hier beschreven antenne.

73

Olivier (ON4EI/OR4J)
on4ei@vandenbalck.eu

Résultat du reste de la semaine

Les jours suivants, j'ai réalisé 50 contacts additionnels. Quelques stations QRP de Scandinavie m'ont répondu avec 5 W et 10 W mais le meilleur contact est celui avec SM7YUF utilisant seulement 2,5 W.

- ODX QSOs:
BT1ON (m'a répondu après 3 appels)
YV5MSG (toujours très fort en Europe, mais ici avec l'arrière de l'antenne)
VA2IZZ (toujours très fort en Europe, un QSO de 30 minutes)
- Entendu 2 JA. Un a pu m'entendre mais pas me comprendre. Il m'arrive souvent de ne pouvoir finaliser un QSO à cause de mon indicatif "parfois drôle, parfois perturbant" EI/ON4EI.
- Entendu VU2PEP 59 mais le pile-up Européen était trop important sans parler du manque de respect des procédures... J'ai abandonné.
- Entendu plusieurs stations des Caraïbes mais trop faible.

Dernières photos



Améliorations futures

- Diminuer le poids de l'antenne.
- Renforcer mécaniquement les éléments.
- Aligner le Réflecteur et dipôle à l'aide de petites poulies et option bi directionnelle.
- Haubaner tous les éléments.

Conclusions

En 2 jours j'ai réussi la construction complète de l'antenne filaire 10 éléments en V inversé avec des techniques de construction simples et des composants de base. J'ai adapté rapidement l'antenne montrant un SWR de 1,3/1 à 14,150 MHz. Durant le week-end l'antenne a été testée lors du RDAC contest (101 QSO) et 50 QSO additionnels ont été réalisés dont 9 QSOs comparés avec un dipôle de référence qui confirment le gain prévu de 12 dBd. Ce résultat expérimental me motive pour construire dans le futur une autre version de l'antenne optimisée.

Si par la lecture de cet article, vous désirez partager votre propre expérience ou ajouter une critique constructive, je serais très heureux de vous lire, n'hésitez pas, cela me permettra de mettre au point l'antenne parfaite. De plus si vous entendez EI/ON4EI sur 20m, n'hésitez pas à me contacter, c'est cette antenne que j'utilise.

73

Olivier (ON4EI/OR4J)
on4ei@vandenbalck.eu