

Iedere verkenning van een nieuwe frequentieband begint met luisteren, luisteren en nog eens luisteren. Iemand die op dat punt zijn sporen verdiend heeft is Walter, PE1ABR. Van hem een eerste bijdrage aan de LFrubriek over de antenne, de voorversterker en het bandfilter waarmee hij de nieuwe band te lijf ging.

## Een alternatieve ontvanganterne voor de lange golf

Walter Geeraert, PE1ABR, Vlissingen

### Inleiding

Na jarenlang experimenteren met actieve antennes (en goede resultaten daarmee [1]) wilde ik toch weer eens een alternatief uittesten om meer vergelijkingsmateriaal te hebben. Dat werd een loopantenne. De bedoeling was op dat moment een antenne voor baken-DX, in het frequentiegebied van minstens 200 tot 600 kHz. Een afstembare loop met meerdere windingen lag

voor de hand. Doch daarmee was het gewenste frequentiebereik niet goed te realiseren. Te klein afstembereik door te grote parasitaire C. Meerdere deelwindingen op een raam bleken ook niet ideaal, door grote onderlinge beïnvloeding en nog grotere parasitaire C. De totale afstem-C moest daardoor ook veel te groot worden. Een condensatorbank met C-waarden in 1-2-4-8-16-32-64-128 verhouding

en in 256 (binaire) stappen met acht schakelaartjes afstembaar werkte goed tot een totale C-waarde van vele nF, maar was niet handig voor buitenopstelling. Dat mooie raam dus maar weer aan de kant gezet. Ik gebruik het nu alleen nog met een VLF-converter en een kortegolf portable om EMC-zondaars uit te peilen.

### Een afgeschermd coax loopantenne

Toen las ik in de Elektuur HF-special nr. 3 iets over (afgeschermd) coax loopantennen

[2]. Vooral een draaibaar coaxraam van  $\pm 2$  meter doorsnede met ca. 100 meter coax erop gewikkeld leek me wel wat. Meer gegevens: omtrek  $\pm 6$  meter, 16 windingen, oppervlak per winding  $\pm 12,5 \text{ m}^2$ , totaal HF-oppervlak dus  $\pm 200 \text{ m}^2$ ! Binnenshuis werd een kleine coaxloop getest, een soort EMC-oppiklusje van  $1 \times 1$  meter. Dit afstemmen over een groot bereik werd helemaal niets! We hebben gelijk al een grote kabel-C. Dan maar de niet-afgestemde breedbandversie geprobeerd. Dat leek wel handig, maar het nadeel van de  $1 \times 1$  meter versie was de ontzagwekkend lage signaalafgifte. Totdat een ideeetje opkwam: als een multiwinding (N) draaibaar coaxraam met een kleine opper-

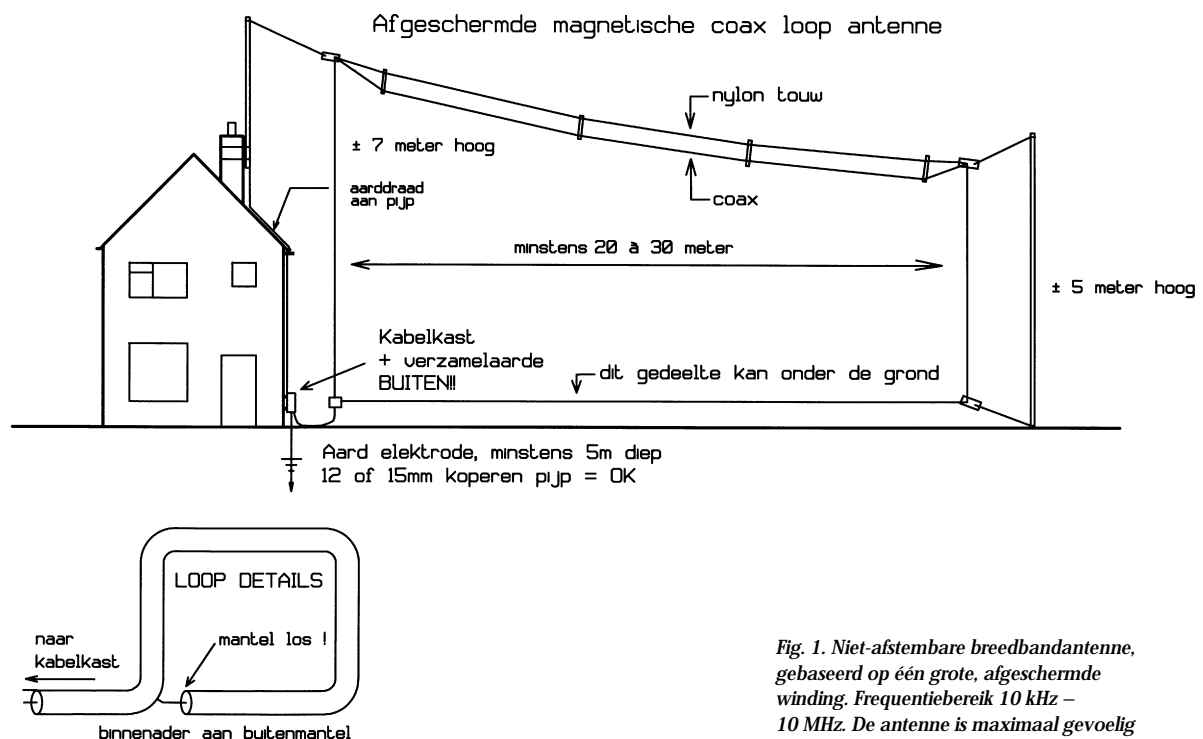


Fig. 1. Niet-afstembare breedbandantenne, gebaseerd op één grote, afgeschermd winding. Frequentiebereik 10 kHz – 10 MHz. De antenne is maximaal gevoelig voor de grondgolf en in de spanrichting.

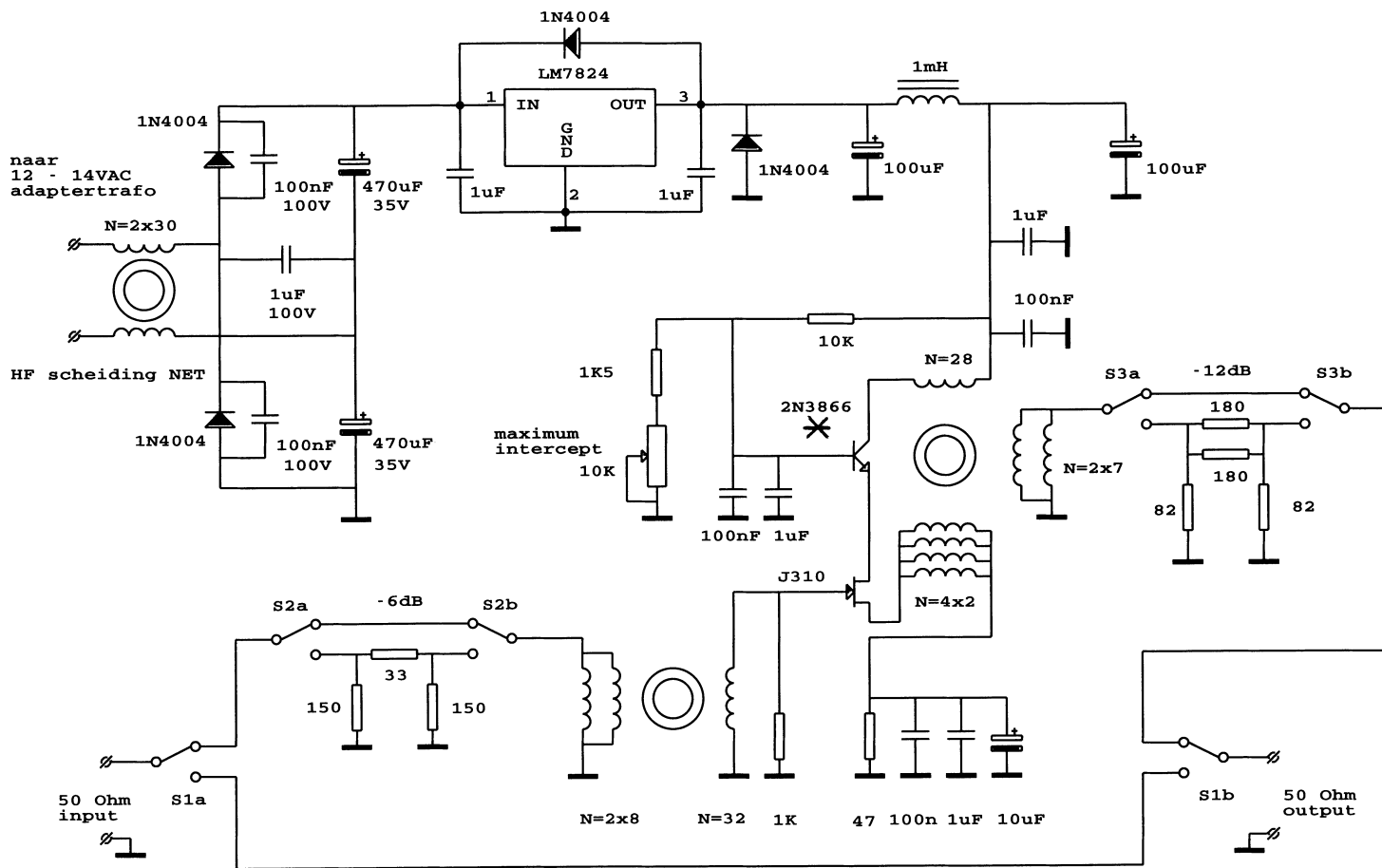


Fig. 2. 20 dB breedbandversterker, 15 kHz – 10 MHz. Gebruik van preselectie vóór de versterker wordt aanbevolen. De versterker raakt niet overstuurd, maar de ontvanger wel! De verzwakketnetwerken zijn niet bestemd voor versterkingsinstelling, maar om overstuuringsproblemen van versterker of ontvanger te onderkennen.

Alle ferietringen zijn 3E25, 27 mm, oranje. De 2N3866 moet een koelblokje hebben!

vlakke (A) te lastig is, dan maak ik om het effect van  $N \times A$  te testen toch gewoon een enkele wikkeling die zo groot mogelijk is ( $1 \times A$ )? En dan liefst minstens 100 vierkante meter! Eén vast ophangpunt is bijvoorbeeld een pijp op het huis en een tweede ophangpunt is een extra pijp zo ver mogelijk de tuin in. Dat leek wel wat en was op een middag klaar. Naderhand (een maand later) begon het wat uit te rekken en toen is de coax opgehangen aan een dik nylon touw dat de trekkrachten opneemt (figuur 1). Hoogte bij het huis  $\pm 8$  meter, met een flauwe boog naar 5 meter bij de extra pijp. Afstand tussen beide ophangpunten ruim 25 meter. Totaal oppervlak ongeveer  $6 \times 25 = 150$  vierkante meter!! Zo, dat is een EMC-opklusje dat groot geworden is.... De gevoeligheid van deze (afgeschermd!) coaxloop is erg laag in vergelijking met een actieve antenne. De signaalafgifte (MG, LG) is vergelijkbaar met een stuk draad van 5 à 10 meter. Dat valt tegen!

De zachtste stations die met actieve antenne nog S3-S4 doorkomen, zijn met de loop slechts met S0 in de ruis hoorbaar. Maar er is toch iets opvallends aan het signaal van de loop: het signaalniveau t.o.v. de kraakstoringen en de ruis is beter! Afscherming van de loop getest: als zowel de mantel als de binnenader tijdelijk wordt kortgesloten aan het eind: erg stil, zelfs LG omroep erg zacht, dat afscherm principe werkt dus (als er geen grote gaten in de coax afscherming zitten!). Ik heb dus alleen nog een oppep-versterker nodig die het signaal enkele S-punten opkrikt boven de waarnemingsdrempel van mijn ontvanginstallatie.

### Een lineaire voorversterker

Dan maar met wat haastwerk een lineaire versterker met een VHF powerFET in elkaar gebakken (figuur 2). Meer dan ruim 3 S-punten versterking ( $\pm 20$  dB) is teveel. Het meerdere wordt met wat negatieve feedback opgeofferd aan de

stabiliteit. Zonder ingangstrafo is de doorgaande spanningsversterking niet veel hoger dan 1, vandaar de ingangstrafo voor spanningsverhoging en de pre-amp voor het vermogensaandeel. Zonder ingangstrafo schiet ik er anders nog niets mee op. Berekende  $f_{\min}$  van de trafo's is 10 à 15 kHz; haalbare  $f_{\max}$  10-15 MHz. Na tests op de werkbank met schone uitgangssignalen van 10-15 V<sub>u</sub> uit dacht ik dat het zo wel lineair genoeg was.

Snel de pre-amp tussen loop en ontvanger geplaatst: resultaat verbluffend. De zachtste signalen zijn beter hoorbaar dan ooit! Vanaf 10-20 kHz prima signalen, op 1,8 MHz met veel gekraak en ruis enkele QSO's net redelijk hoorbaar, die met de 10 meter "lange draad" en de actieve antenne NIET hoorbaar waren. Het werkt! Ik hoor méér! LG omroepzenders: dat is een beetje teveel van het goede; de S-meter zit vast in de hoek. En door die loeiharde LG stations en breedbandig-

heid ontstaat helaas kruismodulatie in de ontvanger, maar NIET in de pre-amp.

Het is met zoveel overdaad aan signaal vanzelfsprekend, dat een bandfilter tussen de loop en de rest noodzakelijk is. En dat de pre-amp in/uit schakelbaar is. Een eenvoudige antenne-aanpassingseenheid blijkt gelukkig al voldoende selectiviteit op te leveren voor baken-DX en NAVTEX-ontvangst (voor 136 kHz amateurontvangst is meer nodig!).

Ondanks de galvanische scheiding tussen ingang en FET blijkt onweer in staat te zijn om de FET op te blazen. In een latere versie van de versterker is schakelaar S1 vervangen door een relais dat bekrachtigd wordt door de voedingsspanning en in afgevalle toestand de voorversterker omzeilt.

### DX resultaten

Na wat weken testen en baken-DX pogingen is de conclusie: ontvangst is onvoor-



stelbaar, het lijkt wel of mijn DX-horizon een paar duizend kilometer verder opgeschoven is. Met mijn andere antennes had ik in de laatste vijf jaar ruim honderd verschillende LG bakens gehoord uit heel West-Europa. In enkele wintermaanden heb ik er nu meer dan 5x zoveel gehoord. Eén keer in de ruis NAVTEX Arabian Gulf gehoord! Van de andere kant van de aardbol: LF-bakens van IJsland tot Miami. Verste DX uit die hoek: het vliegveld van Sydney op Nova Scotia en Gander Intl. op Newfoundland. Belangstellenden kunnen een lijst van 600 ontvangen LF-stations vinden op Internet-pagina <http://web.inter.NL.net/hcc/Shortwave>.

De loop is bij mij in oost-west richting opgehangen omdat het niet anders kon. Vanzelfsprekend is de loop richting-gevoelig. Hoewel, de DX uit noord-zuid is ook prima. Het minimum is misschien niet zo scherp.

### 136 kHz ontvangst

Nadat op Internet meldingen binnenkwamen van Engelse amateurs die 136 kHz aan het uittesten waren, werd het loop-kanon ook maar eens getest op die frequentie. Mijn anti-kruismodulatie tuner bleek niet laag genoeg te gaan en had ook een te lage Q om de omroep megawatt frequenties buiten de deur te houden. Dus een nieuw simpel dubbel bandfilter gemaakt, met betere spec's alleen voor 136 kHz (figuur 3). Met een dubbele standaard varco is het afstembaar tussen ongeveer 125 en 150 kHz. (De twee 1 mH L's moeten bijvoorbeeld halterkernen zijn van goede kwaliteit: blauwe

blokjes van Neosid zijn OK. Luchtspoelen met litze-segmenten, zoals 50 jaar geleden gebruikelijk, lijken me ideaal. Zelfgewikkelde L's op standaard hoog-AL ferriet (3E25) ringkernen werken slecht door tegenvallende Q. Je kunt er wel goede impedantietafo's mee maken op 136 kHz, maar resonantiekringen met fatsoenlijke Q kun je wel vergeten!

Na een paar dagen proberen: aha, ik hoor er één, G3XTZ, eindelijk een amateur, zelfs met een testbakenuitzending in langzame morse, dus makkelijk "in te tunen". Zelfs overdag, wanneer de DX een stuk minder is, nog net hoorbaar. Ik hoor soms nog iets, blijkt G2AJV te zijn. Enkele dagen later hoor ik G3XTZ weer met een andere testboodschap: call, 20 watts testbeacon, plaatsnaam in UK en cijfercodes?!?!? Het lijkt wel een telefoonnummer i.p.v. een QSX-frequentie. 4 cijfers ervoor geplakt (00-44-) en proberen UK te bellen. Bingo! "Yesss?" Ik: "Mr. Phillips I presume... G3XTZ?" "Yes, speaking!". Ik: "This is PE1ABR speaking. I can hear your 136 kHz test-beacon signals in the Netherlands!" UK: "Well, you're my first report from the continent!" Ik weer: "you're the first I heard from the UK!". Let's QSL!

Naderhand, een paar dagen later, ook G2AJV een stuk duidelijker gehoord. Betrekkelijk dichtbij, in Canterbury. Desondanks zeer zwak en onregelmatig morseschrift, mijn computer heeft er moeite mee. "Dat komt door een mechanische coderingsschijf voor de morse bakensignalen, geen elektronische keyer-unit in gebruik!" Weer een poosje later G3LDO

gehoord (zuidkust, eindje voorbij Brighton), weer een testbaken met cijfercodes: alweer met een telefoonnummer, hunkerend naar reacties. Nog een keer gebeld. Vrij snel contact... 600 ohm QSO volgde. Alweer een erg leuke ervaring.

8 november, ver in de ruis, de tot nu toe grootste afstand op 136 kHz gelogd. De computer krijgt de morsecode niet meer gedecodeerd (S0 R1); dan maar een stukje papier erbij en tien keer langs laten komen.... Het blijkt EIOCF te zijn, in Malin Head in het noorden van de Ierse Republiek. Met een telefoonnummer, dus ik moest weer even bellen. Hij had PAOSE ook al gehoord!

### Conclusie

Een grote loop is misschien ongebruikelijk, het signaal zonder pre-amp is veel te zacht, maar hij is oh zo simpel op te hangen en het werkt!

Een kleine, bijvoorbeeld 1x1 meter, binnenshuis opgestelde loop (smalband, in resonantie dus) lijkt me onrealistisch om echte DX mee te ontvangen. Moet minstens buiten staan, gezien de opgedane ervaringen met ongewenste piep- en kraakgeluiden. Maximum ontvangst is er binnen alleen van eigen "vervuiling"! Leuk, al die schakelende voedingen! Zelfs de diodes in de kruimeldief-gelijkrichter hadden een 10nF C'tje nodig om 136 kHz knorvrij te krijgen. Het enige wat niet 100% te onderdrukken bleek is de scanning van de LED displays van de videorecorder! Een handvol 1nF C'tjes doet een boel, maar niet alles! Hopelijk hangen er niet al te veel van die fijne spaar(buiten)lampen in de buurt...

De ontvangloop is veel makkelijker en sneller op te hangen dan een zendantenne voor 136 kHz. Die bestaat bijvoorbeeld uit enkele draden van 15 à 20 meter lengte, op 15 à 20 meter hoogte gespannen (bijvoorbeeld 1 meter van elkaar), gebruikt als topload en de multivoedingsdraad er naar toe met een vele mH king-size luchtspoel aangepast op 136 kHz (serie-resonantie).

Het zou best kunnen zijn dat deze topload antenne het makkelijkst aan te passen is aan de zender, maar als ontvangantenne een hoger stoor- en kraakniveau heeft dan de loop!

Loopantennes (breedband coax loop en smalbandige afstembare multiwikkelingsversies) zouden wat storingsniveau betreft wel eens guntiger kunnen zijn voor alleen ontvangst. Iets voor de "E" in VERON om dat nog eens beter te onderzoeken...?

Walter Geeraert, PE1ABR

### Literatuur:

- [1] Ferriet Info, door Walter Geeraert, PE1ABR, deel 2, pag. 12; uitgave VERON Servicebureau.
- [2] Elektuur HF-Special nr. 3, pag. 64

*Noot van de redactie: Met het oog op zijn persoonlijke interesse, DX-bakenontvangst, legt OM Geeraert veel nadruk op afstembaarheid over een breed frequentiebereik. Wie alleen in de 136 kHz-band geïnteresseerd is, hoeft daar niet zo zwaar aan te tillen en kan de parasitaire capaciteit van de antenne nuttig gebruiken. Wat ook voor smalbandige toepassing van belang blijft, is de ongevoeligheid van deze antenne voor elektrische storingen.*

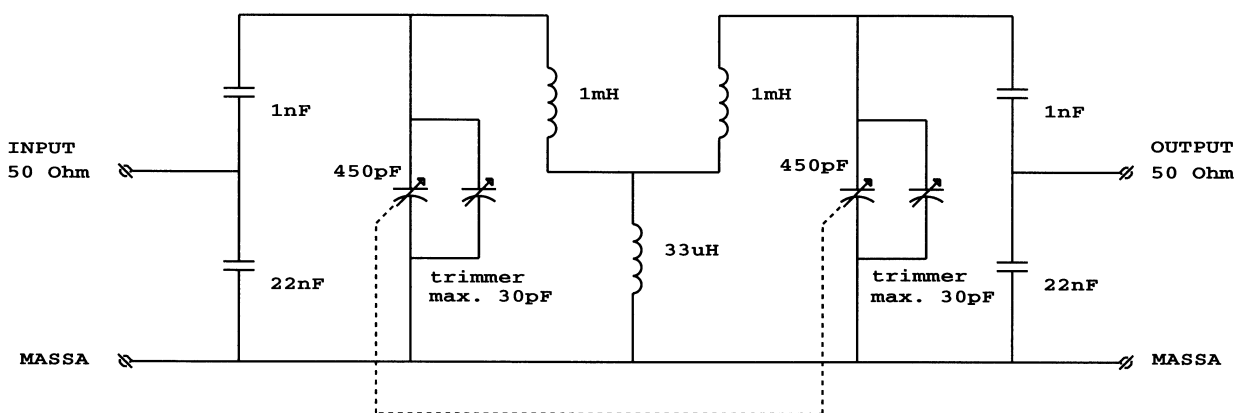


Fig. 3. 136 kHz bandfilter. Voor de 1 mH spoeltjes zijn blauwe blokjes van NEOSID gebruikt. Het 33 uH koppelspoeltje is een standaard minichoke.