

# Eind gevoede antennes (end fed), een kritische blik

## Zijn eind gevoede antennes dan echt wonder antennes?

Wie het internet afstruint naar ervaringen over eind gevoede antennes komt heel veel informatie tegen. Naast verhalen over fantastische DX verbindingen en geweldige ontvangst rapporten is ook veel negatieve informatie te vinden. De waarheid zal ongetwijfeld ergens in het midden liggen, daar wordt in dit artikel dan ook uitgebreid op in gegaan.

## Voordelen

Een voordeel van eind gevoede antennes is natuurlijk de eenvoud, vooral voor veldwerk is dit een enorm voordeel. Zet een telescoopmast tegen een paal, haak de antenne aan het topje en uitschuiven maar. Binnen 5 minuten ben je in de lucht! Een bijkomend voordeel is dat de antenne makkelijk verticaal gepolariseerd kan worden. Hierdoor is de antenne gunstig voor lange afstandsverbindingen. Helemaal fantastisch is het feit dat de antenne resonant is op een halve golflengte of een veelvoud hiervan. Daardoor is de eind gevoede antenne ideaal als multiband antenne. Kijk maar naar het volgende voorbeeld: 20 meter draad is een halve golf voor de 40 meter band, twee halve golven voor de 20 Meter band, vier halve golven voor de 10 meter band en 3 halve golf lengtes voor de 15 meter. Kan niet beter zou je zeggen!?

## Nadelen

Tot nu toe alleen maar voordelen, wat is er dan mis met zo'n antenne? Helaas zijn er erg veel gevallen bekend van mensen die last hebben uiteenlopende storingen bij het gebruik van eind gevoede antennes. Denk hierbij aan terugwerking, onrustige ontvangst, RF in de shack of allerlei apparaten in huis die een eigen leven gaan leiden zodra je in de lucht komt. Hiervoor is maar één duidelijke reden aan te wijzen en dat is mantelstroom ofwel onbalans in de voedingslijn.

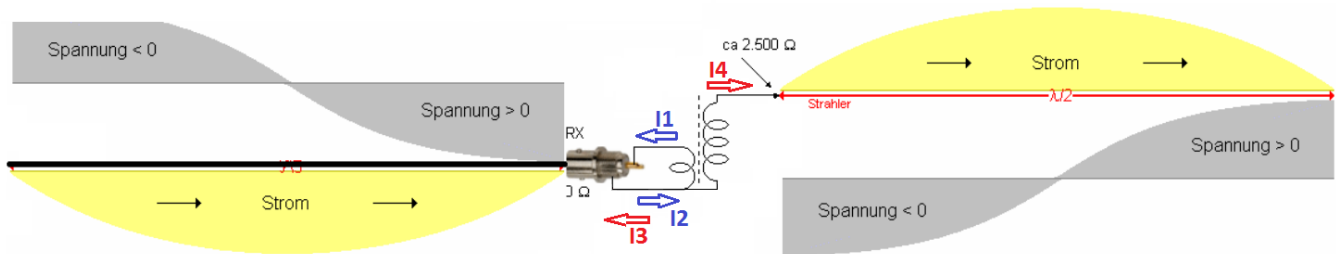
## Onbalans... hoe dan?

Het maakt in principe niet uit of er nu met open lijn, kippenladder of coaxkabel wordt gewerkt, er ontstaat bijna altijd onbalans in de voedingslijn. Hierdoor wordt de voedingslijn dus onbedoeld onderdeel van het antennesysteem met alle eerder genoemde problemen tot gevolg. In het geval van een end-fed antenne gevoed met kippenladder wordt er aan het einde van de voedingslijn slechts één ader van de voedingslijn met de halve golf antenne verbonden. De andere ader van de voedingslijn hangt dus los. Het mag duidelijk zijn dat aan het eind van de loshangende kant geen stroom meer loopt. Waar zou die stroom heen moeten lopen? Aan het eind van de andere ader loopt uiteraard nog wel stroom de antenne in, anders zou de straler niks doen.

Op dit punt is er dus onbalans in de voedingslijn. Nu hoor ik u al denken.... Er is aan het eind van de voedingslijn een spanningspiek en er loopt bijna geen stroom dus wat maakt dat uit? Het minimale stroom verschil op deze positie van de voedingslijn doet niet zo veel, maar is voldoende om een kwart golflengte verderop in de voedingslijn voor een aanzienlijk verschil in stroomsterkte te zorgen. Deze onbalans in de voedingslijn zorgt er voor dat deze dus onderdeel wordt van de antenne met alle bovengenoemde problemen tot gevolg.

## Maar mijn end fed antenne wordt gevoed met coaxkabel?

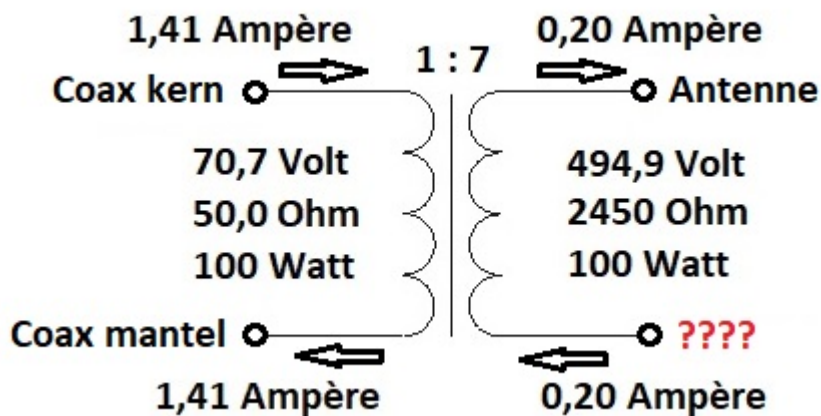
Eind gevoede antennes met een aanpassingstrafo gevoed door coax kabel hebben hier vast geen last van? Helaas maakt dit geen enkel verschil. De buitenkant van de coaxkabel gaat in dit geval mee doen als antenne. Zie onderstaande afbeelding.



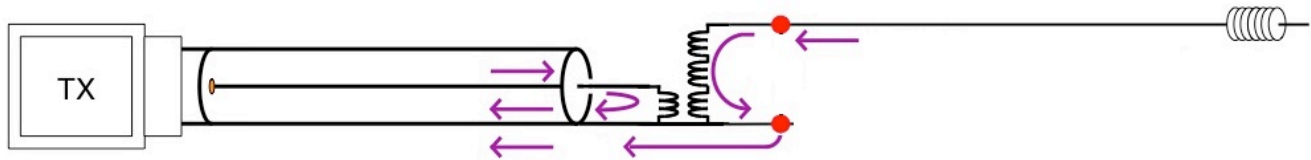
**Kirchhoff's current law:  $I_1 + I_2 + I_3 + i_4 = 0$**

Mantelstroom in coaxkabel bij eind gevoede antenne (Bron: Wolfgang Wippermann DG0SA)

Om één en ander te verduidelijken is hieronder een schematische weergave van de aanpassingstrafo getekend. De (linker) primair kant wordt gevoed met coax kabel. De spanningen en stromen worden getoond bij een vermogen van 100 Watt. Aan de primaire kant is te zien dat er 1,41 Ampère de trafo in gaat. Met een wikkel verhouding van 1:7 resulteert dit in een uitgangsstroom van 200 milliampère aan de secundaire (rechter) zijde van de trafo. Nu is de boven zijde van de secundaire kant verbonden met de antenne, hier zal dus 200 milliampère gaan lopen. Aan de onderkant van de secundaire kant van de trafo zal een evenredige hoeveelheid stroom gaan lopen. Bij de “end fed” antenne is dit gekoppeld aan de coax mantel (onderkant primaire wikkelingen). In de praktijk zal deze stroom dus over de buitenkant van de coax kabel gaan lopen.



Het is misschien voor sommige (waaronder ik) lastig voor te stellen maar een coaxkabel kan gezien worden als een kabel met drie geleiders. De kern, de binnenkant van de mantel en als derde de buitenkant van de coax mantel. Als er geen mantelstroom loopt dan zijn de stromen in de kern en de (binnenkant)mantel gelijk. Als er wel mantelstroom loopt ziet dat er als volgt uit:



mantelstroom nader bekeken

Doordat de stromen in onbalans zijn gaat ook in dit geval de coaxkabel mee stralen. Helaas is dit ook van toepassing in de ontvangst. De antenne heeft dus een verhoogde kans allerlei storing in de buurt van de coaxkabel op te pikken.

### Voorbeelden uit de praktijk

Bij de overstap van een dipool antenne naar een endfed antenne zijn mijn storingsklachten begonnen. Ik hoorde mezelf via de PC speakers. De dipool heeft waarschijnlijk een 1:1 BalUn gehad waardoor mantelstromen werden voorkomen. De EndFed antenne heeft dat niet, hierdoor heeft men last van RF in de shack via de buitenkant van de coaxkabel.

Na het installeren van een mantelstroom filter was de ontvangst met mijn endfed antenne een stuk rustiger. Het scheelt wel 3 S-punten! Dit is ook prima te verklaren doordat de coaxkabel onderdeel is van de antenne. De voedingslijn straalt bij het zenden, maar werkt bij onbalans ook vrolijk mee als ontvangst antenne. Allerlei storende signalen in huis stralen nu rechtstreeks in op de coax kabel. Denk hierbij ook aan de lichtnet installatie waar tegenwoordig een hoop troep (PowerLineCommunication) vanaf komt.

De lengte van mijn coaxkabel is van invloed op de SWR. Doordat de coaxkabel als tegen-capaciteit dient is dit inderdaad het geval.

### Mantelstroom filter

Heb je last van eerder genoemde problemen gebruik dan een goed mantelstroom filter. Zet het filter niet direct bij de antenne omdat het filter dan nagenoeg niet zal werken. De meeste filters beloven een fantastische demping maar dan wel gemeten bij een impedantie van 50 Ohm. Aangezien vlak bij het voedingspunt de impedantie zeer hoog is zal het filter nog maar nauwelijks werken. Ideaal gezien zou het filter een kwart golflengte vanaf het voedingspunt moeten worden geplaatst. Op dit punt is de impedantie namelijk weer laag waardoor het filter optimaal zal werken. Bij multiband antennes is dit punt natuurlijk voor iedere band anders. Gebruik in dit geval een gemiddelde. Bijvoorbeeld 6,5 Mtr. vanaf het voedingspunt bij een 10, 20, 40 EndFed Antenne. Als tweede keuze zou 3,8 Mtr. meter afstand vanaf het voedingspunt ook een goede optie zijn.

### Tegen capaciteit

Bij eind gevoede antennes loopt er een bepaalde stroom de antenne in, maar volgens "Kirchhoff's current law" moet er een evenredige hoeveelheid stroom ergens anders heen lopen. Zonder tegen-capaciteit zal dit de buitenkant van de coaxkabel zijn. Een goede manier om dit te minimaliseren is een tegen-capaciteit aanleggen. U kunt in het geval van de End Fed antenne gewoon een extra aansluiting maken en deze verbinden met de mantel van de coaxkabel. De tegen-capaciteit kan van alles zijn, denk aan: een stuk draad, de zinken dakgoot, de antenne mast of een aard pen. De

combinatie mantelstroom filter en tegen-capaciteit heeft mijn voorkeur omdat je op deze manier de antenne dwingt gebruik te maken van de tegen capaciteit in plaats van de coaxkabel.

## **Conclusie**

Is de end-fed antenne nu waardeloos of niet? Ik ben absoluut niet van mening dat de end fed antenne waardeloos is, anders had ik hem niet als zelfbouw kit aangeboden in de shop. End Fed Antenne Kits. Technisch gezien valt er wel het één en ander aan te merken op de antenne zoals hierboven is te lezen. Mantelstromen over de coaxkabel en dus onbalans in de voedingslijn zijn nu eenmaal niet gewenst. Aan de andere kant is het een antenne die bij een hoop mensen fantastisch werkt en waarmee hele leuke verbindingen kunnen worden gemaakt. Mijn persoonlijk advies is om deze antenne in het veld te gebruiken zonder mantelstroom filter of andere aanpassingen, tenzij er problemen optreden. Wordt er thuis gewerkt met eind gevoede antennes dan zou ik zeker kiezen voor een mantelstroom filter en/of tegen capaciteit. Heb je de ruimte en mogelijkheden voor een symmetrische antenne dan heeft dit mijn voorkeur.

## **Interessante links naar dit onderwerp:**

Current Flow Fundamentals for an "End-Fed" Antenna

<http://www.wolfgang-wippermann.de/balun.pdf>

[https://www.w8ji.com/end-fed\\_1\\_2\\_wave\\_matching\\_system\\_end%20feed.htm](https://www.w8ji.com/end-fed_1_2_wave_matching_system_end%20feed.htm)

<https://drive.google.com/file/d/0BwFicJLV0O4jVHdfanY0dDNtX0E/view>