

Een verkorte half sloper antenne voor de 160m band en een 60m band half sloper als sidekick (december 2021 - januari 2022)

1. Een verkorte half sloper antenne voor de 160m band

Wat vooraf ging...

Dit verhaal begint tijdens de 160m Stew Perry contest, op 18 december 2021.

Eigenlijk reeds 2 jaar eerder, op 9 december 2019. Of was het oktober 2019?

Ook een bezoekje aan Antwerpen linkeroever eind jaren 80 en een DXpeditie in augustus 1990 hebben er mee te maken.

De koe bij de horens vattend... here goes.

Oktober 2019, Pat ON4AMI/OO7P wordt lid van RRXP (toen was er nog 'plaats', ondertussen is het 'bakje vol').

Pat woont in een dichtbevolkte wijk. Ontvangst van zwakke signalen op de lage banden 40-160m is quasi onmogelijk door allerlei sterke stoorsignalen in de buurt.

Dankzij RRXP gaat een nieuwe wereld voor hem open... de zwakke signalen zijn eindelijk hoor- en leesbaar!

Op 9 december 2019 begint een volgende fase.

Door het gebruik van RRXP, komt een zwakke aan het licht op de 160m band.

Pats zendsignaal komt om de een of andere reden tekort om veel van die zwakke stations te werken, ze horen hem niet of zeer moeilijk.

Nochtans heeft Pat een gelijkaardige setup als velen op 160m: een inverted-L op $\pm 12m$ hoogte en voldoende vermogen.

Samen met Marc ON4MA begint een brainstorm-ronde. Pat voegt zoveel mogelijk extra radialen toe aan het systeem, ook dat helpt niet.

We concluderen dat het verschil tussen landbouwgrond (4ma/4ww) en stadsgrond/take-off tussen de huizen in een dichtbevolkte wijk (4ami) waarschijnlijk toch aan de basis van het mindere succes van Pat op 160m ligt.

Fast forward naar de 160m Stew Perry contest, 18 december 2021.

Ik luister mee terwijl Pat het zeer sterke Aziatisch Russisch station RØSR/Igor aanroept (afstand ± 6800 km).

Niks, nada, zelfs geen vraagteken. Ik denk initieel: ok, Igor heeft waarschijnlijk last van QRN/lokale QRM.

Verkeerde veronderstelling, want RØSR werkt vlot andere Europese stations.

RØSR heeft een sterk signaal, de propagatie is goed, het is niet druk op frequentie en toch kan Pat dat station niet werken?

"Pat, wacht eens met roepen, ik zal eens proberen"

Ik roep RØSR aan met slechts 100W, Igor antwoordt onmiddellijk.

Ik zit geslagen in mijn stoel en geef eindelijk toe aan Pat: "Je hebt daadwerkelijk een zendprobleem op 160m!".

Nieuwe brainstorm-ronde.

Wat als we het voedingspunt van de zendantenne naar de top van de 12m mast brengen, in plaats van onderaan?

Zou een andere take-off angle mogelijk soelaas kunnen brengen, in een dichtbevolkte wijk waarbij de zendantenne omringd is door huizen van $\pm 10m$ hoogte?

Een half sloper antenne (soms ook 'kwart golf sloper' genoemd) kwam in gedachten.

Het was eind jaren 80 toen ik, uitgerekend tijdens een bezoekje bij Pat thuis op Antwerpen linkeroever, deze antenne leerde kennen.

Hij gebruikte toen al een half sloper met succes op de 80m band.

Dit bezoekje en deze antenne werden ook een inspiratie toen Peter ON6TT op DXpeditie vertrok naar Andorra...

C30EMA, augustus 1990, de laatste C30 licentie die aan een 'buitenlander' toegekend werd...daarna ging de deur op slot en werden geen C3-licenties meer uitgereikt (C3 en CEPT...geen optimale mix).

Ik wou Peter op alle banden werken, maar had geen antenne op 160m. Een half sloper antenne voor 160m werd geïnstalleerd, en op 7 augustus 1990 gaf Peter me een C3 clean sweep CW/SSB op de 160 tot 10m banden!

The things we do...fun things :-)

Pat en ik gaan al een tijdje terug in de tijd... samen DXen op 10m toen die band in ongelooflijke vorm was eind jaren 80, contesten in Lier en bij Peter thuis begin jaren 90, de bloemetjes buiten zetten tijdens de Gentse Feesten...

Tijd voor actie om een ham-broeder in nood proberen vooruit te helpen.

Een half sloper voor 160m, dus. Maar, Pat kan geen volledige kwart golf draad (40m) wegspannen van zijn mast... maximum 30m.

Een verkorte half sloper voor 160m kwam in zicht.

"Euh, Luc, wat zou de waarde voor een spoel voor een 160m verkorte half sloper kunnen zijn, en hoeveel windingen zijn dat op een 5 cm pvc-buis?"

Constructie van de antenne...

Luc ON5UK ging aan het rekenen. Ondertussen deed ik wat opzoekingswerk over de half sloper- en verkorte half sloper antenne.

Deze artikels en websites zijn een goed startpunt:

Duane W0TID schreef een zeer bevattend artikel "[Making Tower-Mounted Half Slopers Work for You](#)" (courtesy

https://ia802901.us.archive.org/13/items/arrlacv3/ARRL_AC_v3.pdf)

Don WD8DSB publiceerde eveneens een uitstekend artikel over een 160m verkorte half sloper "[A Reduced-Size Half Sloper for 160 Meters](#)" (courtesy <http://www.iw5edi.com/ham-radio/files/160Half-Sloper-Antenna.pdf>)

Indertijd werd een verkorte half sloper ook commercieel verdeeld door Sherwood W8AMZ (sk): <https://qrznow.com/80m-160m-reduced-half-sloper-antenna-w8amz/> en

https://www.amateurradiosupplies.com/v/vspfiles/assets/images/160m_half-sloper_-_manual.pdf

Het voedingspunt van een half sloper antenne bevindt zich bovenaan de mast.

De half sloper is normaliter een kwart golf draad die vanaf de mast schuin naar beneden gespannen wordt (bij dit experiment werd geïsoleerde soepele elektrische VOB-draad van 2.5 mm gebruikt) en waarbij de mast als counterpoise dient.

Door het eindpunt van de draad boven grond te variëren (1m, 2m, 4m enz.) kan de antenne ook ietwat bijgeregeld worden om de resonantie 'sweet spot' te bekomen.

De coax wordt bovenin de mast rechtstreeks verbonden met de antenne:

- center van de coax aan de neergaande VOB-draad
- ground/braid van de coax zo kort mogelijk aan de mast (goed elektrisch contact voorzien).

Luc had een waarde van 30 uH voor de spoel berekend (tnx Luc!).

De spoel werd gemaakt met 1-aderige stijve elektrische VOB-draad van 1.5 mm.

Voor 30 uH leerde de berekening dat er 48 windingen op een pvc-buis met diameter 5 cm nodig waren (3 windingen per centimeter, spoellengte 16 cm).

De spoel mat 39.9 uH... er lagen duidelijk wat teveel windingen op (verschil met de berekende 30 uH allicht te wijten aan het gebruik van geïsoleerde draad i.p.v. onblote draad).

Niet getreurd - beter teveel windingen dan te weinig.

Er werd ook een doosje gemaakt, om een coax met PL259 plug eenvoudig op aan te sluiten.

Je kan ook opteren om de coax (zonder PL259) rechtstreeks aan spoel en mast te bevestigen.

De testantenne was klaar voor montage in de mast.

Foto's: coaxdoosje, spoelwaarde 39.9 uH, spoel en coaxdoosje gemonteerd op pvc-buis, 30m soepele 2.5 mm VOB-draad bevestigd aan spoel, montage verkorte half sloper op 11m hoogte in mast, half sloper neerhangend vanaf mast



De eerste metingen..en waarom het soms niet lukt om half sloper antennes te maken...

Nieuwjaarsdag 2022. Een uitgelezen dag om de antenne te monteren en de eerste metingen uit te voeren (vanuit de shack).

Het neerhangend deel van de 30m draadantenne, werd ingekort (omgeplooid) tot 25m (gezien de te hoge spoelwaarde).

Eerder ontmoedigend, die eerste metingen.

De antenne resoneerde op 1525 kHz met een minimum SWR van 2.5:1 - op de flanken boven en onder 1525 kHz ging de SWR pijlsnel omhoog.

Aan dezelfde mast hangt ook mijn oude getrouwe 160m inv-L.
Tijdens de testen werd het duidelijk hoeveel de interactie tussen die 2 antennes was...behoorlijk veel !

Hoe meer ik het neerhangende deel van de half sloper inkortte, hoe meer het resonantiepunt van de inv-L omhoog in frequentie verschoof.

Uiteraard heb ik de inv-L deels uit de vergelijking gehaald, hierover in detail treden zou ons te ver leiden... volgende spreadsheet toont sommige v.d. interactietesten die ik uitvoerde op 3 januari:



The image shows a screenshot of a spreadsheet with multiple columns and rows of data. The data appears to be organized into sections, possibly representing different test runs or antenna configurations. The columns likely contain parameters such as frequency, impedance, or SWR, and the rows contain the corresponding measured values. The spreadsheet is somewhat blurry, but the structure of the data is visible.

Nog wat later leerde ik dat ook het verdraaien van de Yagi antennes (KLM KT34-XA en Cushcraft A3WS), invloed had op de half sloper antenne.

Een half sloper antenne monteren op een mast met bestaand antennepark, is niet altijd evident. Soms slaagt men er zelfs niet in om een half sloper operationeel (getuned) te krijgen!

Hou dit in gedachten als je ooit een half sloper installeert...

Als het niet meteen lukt, check alle variabelen die mogelijks in het spel zijn (interactie tussen antennes) en bekijk of het mogelijk is om daarmee te spelen zodat het misschien toch lukt om de half sloper te doen werken.

Belangrijk om weten is ook wat W0TID neerpende:

As you physically view any tower, you are looking at a metal structure projecting above the earth. The bottom is usually grounded, making it the low-impedance end. As you progress up the tower, the impedance increases significantly.

If you are about to install a half sloper and you select an operating frequency that is close to the resonant frequency of the tower, you will quickly discover that you can't feed it!

The impedance mismatch is so bad, the low coax impedance (52 ohms) can't even begin to transfer power to the tower/sloper combination. The impedance on the tower is just too high. Small wonder that so many amateurs have had so much difficulty with tower-mounted half slopers!

Een radioamateur laat zich niet snel uit zijn lood slaan.

Metingen bovenaan de mast drongen zich op, waarbij de spoel stelselmatig ingekort zou worden in de hoop een 'sweet point of resonance' binnen de 160m band te vinden.

Foto's: de MFJ-259B bevestigd met isolatietape aan de rotatorbuis bovenin mast, verbonden via 1m coax met de half sloper



Nieuwe metingen, inkorten spoel en een eindresultaat...

Op 6 januari 2022 stuurde ik volgende naar Pat na de testen en het aanpassen van de spoel:
"Situatieschets: mijn 160m inv-L opgespannen, Ameritron uit => minder interactie (maar wel degelijk interactie). MFJ-259B bovenin mast vast-getaped en met 1m coax verbonden met spoel.

Eerst gemeten met (omgeplooid) draad 20m lengte:

2 resonantiepunten > 1702 kHz: SWR 1.0, R-50, X-1 en 1788 kHz: SWR 1.1/1.2, R-41, X-0.

Dan draad ontplooid naar 30m lengte, geen resonantiepunt meetbaar (MFJ gaat maar tot \pm 1665 kHz, resonantie zat veel lager).

De spoel dan stelselmatig met telkens 4 windingen ingekort. Langzaam zag ik (steeds rond 1770 kHz) de SWR verminderen.

Toen ik zes maal 4 windingen verwijderd had, was de situatie als volgt:

1795 kHz: SWR 1.3, R-58, X-12 en 1675 kHz: SWR 1.8, R-59, X-33.

Dan spoel nog tweemaal met 1 winding ingekort, eindresultaat:

1803 kHz: SWR 1.0, R-49, X-0 en 1666 kHz: SWR 1.2, R-50, X-9 (ik kon niet lager meten, allicht lag 2e resonantiepunt rond 1650 kHz of nog lager).

Mocht ik de 30m draad inkorten, zal het resonantiepunt binnenin de band vallen.

Het heeft weinig zin dat ik dit doe, gezien alle interactieproblemen. Fine-tuning zal bij jou ter plekke moeten gebeuren.

Wat me zorgen baart, is de bandbreedte.

W8AMZ claimt: The 160m Reduced Half Sloper loads 120kHz below 2.1:1SWR when properly trimmed/tuned.

Ook WD8DSB claimt 120 kHz: The SWR was plotted (Figure 6) and the 2:1 SWR bandwidth was 120 kHz.

Ik bekom slechts 56 kHz bandbreedte! (tussen 2.0:1 SWR punten, en ongeveer 28 kHz bij de 1.5:1 punten). Luc maakte me reeds diets dat dit aan de Q-factor v.d. spoel ligt.

Als ik Luc goed begrepen heb: meer weerstand = kleinere diameter draad = lagere Q-factor = beter = maar output vermogen wordt dan een probleem?

Het WD8DSB low power design is een spoel van 90 windingen met diameter 2.5 cm en 1.6 mm draad (16-gauge enamel-coated wire).

Ik gebruik 1.5 mm draad maar een spoeldiameter van 5 cm, en heb momenteel 22 windingen.

(de spoel werd met 26 windingen ingekort, d.i. ongeveer 4,3 meter draad)

Hoe bekomt WD8DSB een bandbreedte van 120 kHz? Iemand?

Ik had min of meer een eindpunt bereikt, verdere testen en afregeling zullen bij Pat thuis moeten gebeuren.

Het viel op dat gaandeweg naar het eindpunt toe, de SWR gradueel verminderde tot eindelijk 1.0:1 bereikt werd op 1803 kHz (met 30m draad).

Het lijkt me dat in ieder individueel geval van een verkorte half sloper, er mogelijk moet geëxperimenteerd worden met een combinatie van zowel de lengte van de draad als de waarde van de spoel en de hoogte van het eindpunt v.d. neerhangende draad, om een optimaal resultaat te bekomen.

De volgende observatie doet me ook in die richting denken:

"Wat betreft "*Mocht ik de 30m draad inkorten, zal het resonantiepunt binnenin de band vallen.*" : dit was niet het geval !

Op 9 januari kortte ik de draad in van 30 naar 28m...waarna ik dit naar Pat stuurde:

Daarnet test gedaan en sloper van 30 naar 28m ingekort. Dat is dus geen optie!

30m > 1800 kHz: 1.0-50-0 (swr-R-X) (tweede dip op 1657 kHz: 1.1-50-7)

28m > 1834 kHz: 1.8-66-30 !! (tweede dip > 1697: 1.5-52-21)

Ik krijg dus geen perfecte dip meer door draad in te korten. Wow. Teveel interactie met vanalles en nog wat?"

Ook die tweede resonantie dip zorgde voor wat kopbrekens... daar kom ik later op terug.

De waarde van de ingekorte spoel met 22 windingen bedraagt ± 15.8 uH... ongeveer de helft wat Luc berekend had.

Verschillende real-life variabelen (o.a. interactie) doen de praktijk al eens grondig verschillen met de theorie.

Foto's: resonantie op 1803 kHz, initiële spoel met 48 windingen, spoel ingekort tot 22 windingen, afgeknipte overschotjes spoel, 22 windingen spoelwaarde 15.77 uH



Vergelijkende testen op de 160m band tussen de verkorte half sloper, inv-L en 4-square

De antenne was klaar voor een lakmoesproef.

De testen zijn niet waterdicht, gezien de interactie tussen de verkorte half sloper en de inverted-L.

Maar tussen de 4-square en de verkorte half sloper is er geen interactie, die testen kunnen een indicator zijn.

Op 6 januari meldde ik volgende aan Pat:

"Ik heb zonet A/B RX-testen gedaan tussen de inv-L en de sloper (for what it's worth... gezien de interactie).

II2WRTC zit op 1849.5 SSB... hij is constant iets sterker op de sloper t.o.v. de inv-L.

Sommige stations lijken soms iets zwakker op de sloper, sommige dan weer sterker (sloper hangt richting West, inv-L richting Noordoost).

Dit lijkt me normaal, en een goed teken dat de sloper werkt."

Op 8 januari:

"Vergelijkende testen tussen sloper, inv-L en 4-square op K2KW en W1AW. Wow, de sloper moest niet veel onderdoen voor de 4-square!

Eergisteren en gisteren tijdens A/B testen op Europese signalen was de ene maal de sloper, de andere maal de inv-L beter.

Vannacht kon ik K2KW/W1AW amper horen met de inv-L (had die teveel last van interactie? signalen waren echt heel zwak t.o.v. sloper/4-sq.)

Sloper was soms even goed als de 4-square, meestal slechts een S-punt zwakker.

Heb dan K2KW aangeroepen met sloper (100W), die kwam onmiddellijk terug, succesvol

QSO."

De richting van de neerhangende (sloping) draad is richting Noord-Amerika.
Dit zorgt voor een lichte versterking van het signaal in die richting, waardoor de vergelijkende A/B test met de 4-square zo gunstig was.
Het lijkt me dat deze antenne potentieel heeft...

Op 11 januari werd de antenne gedemonteerd en niet veel later heeft Pat ze opgepikt.
Wanneer Pat de moed en tijd vindt om de antenne bij hem thuis te installeren en af te regelen, plannen we testen via het [Reverse Beacon Network](#).
Gedurende enkele avonden zullen on4ami-on4ma-on4ww gelijktijdig op 160m zenden (on4ami eerst met zijn inv-L).
Nadat Pat de verkorte half sloper geïnstalleerd heeft, zullen we opnieuw gedurende enkele avonden gelijktijdig zenden.
Benieuwd wat de RBN-data ons zullen leren en of deze antenne Pat betere resultaten zal opleveren...!

Tijd voor de sidekick...

2. Een half sloper antenne voor de 60m band

De 60m band (5351.5-5366.5 kHz) kwam pas onder mijn aandacht toen we met de club de speciale roepnaam OR18TLS activeerden (25 oktober tot 25 december 2019).
Ik had geen antenne voor die band en heb toen voor een snelle 60m-noodoplossing gezorgd:



Onderaan mijn 40m kwart golf vertical voegde ik een 'ugly' spoel toe, waardoor ik op de 60m band kon uitkomen.
Niet ideaal, maar de antenne voldeed prima tijdens de OR18TLS activatie.

Door het experiment met de 160m verkorte half sloper, was er bovenin de mast reeds een coax aanwezig.
Luc had me in het verleden ook al een half sloper gesuggereerd als 60m antenne.
Geen excuses meer... de 40m vertical werd in ere hersteld (spoel verwijderd) en een 60m half sloper gemaakt:



Ik begon met een neerhangende draad van 15.5m lengte... ietwat te lang voor een kwart golf op 60m band.

De draad hing ongeveer onder een hoek van ± 60 graden naar beneden toe.

Dit gaf volgende resultaten met de MFJ-259B:

- 5055 kHz > SWR=1.8:1 - R=85 - X=17

- 4570 kHz > SWR 2.0 - R28 - X18

Twee dips dus, wat ik bij de 160m verkorte half sloper ook waargenomen had...zo dadelijk meer daarover.

Toen ik de hoek v.d. draad verminderde naar ± 45 graden, volgende meetresultaten:

- 5065 kHz > 1.8-82-20

- 4561 kHz > 1.9-30-18

Met de draad in een hoek van ± 30 graden:

- 5025 kHz > 2.0-94-26

- 4530 kHz > 1.9-32-20

(met het eindpunt v.d. draad dichterbij de grond, wordt een capacitief effect zichtbaar waarbij de resonantiefreq. daalt van 5055/5065 naar 5025 kHz)

Beide resonantiepunten komen niet in de buurt om een optimale 1.0:1 SWR te bekomen.

In het eerste deel van dit artikel, werd volgende observatie van WOTID reeds aangehaald:

If you are about to install a half sloper and you select an operating frequency that is close to the resonant frequency of the tower, you will quickly discover that you can't feed it!

Mijn mast is 12m hoog en met toploading door de Yagi antennes, zal die mogelijk in de buurt van een kwart golf komen op de 60m band... of zelfs richting 70 of 80m band... (nooit nagemeten).

Mogelijk wordt daardoor geen optimale SWR bekomen rond 5050 kHz.

Door het inkorten v.d. draad (-1.63m), werd uiteindelijk resonantie bekomen op 5278 kHz met SWR 1.0:1 - R48 - X0 (en een 2e dip op 4814 kHz met SWR 1.2 - R42 - X5).

De antenne diende afgeregeld te worden op 5360 kHz...5278 kHz was nog een kleine 100 kHz van het doel verwijderd.

Ik berekende - lineair - dat er nog 48 cm ingekort moest worden.

Verkeerd berekend!

De antenne resoneerde na de 48 cm inkorting op 5438 kHz met SWR 1.0 - R49 - X1 (en een 2e dip op 4843 kHz met SWR 1.0/1.1 - R53 - X3).

Wat ging verkeerd met de lineaire berekening? Een nieuwe berekening, na de feiten, toonde volgende aan:

- een eerste inkorting (vertrekkend van 15.5m draadlengte) van 78 cm verschoof het resonantiepunt van 5055 naar 5137 kHz

- een tweede inkorting van 85 cm verschoof resonantie van 5137 naar 5278 kHz

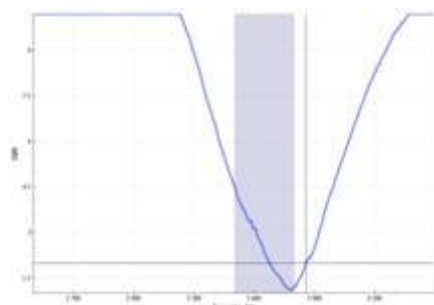
- de derde inkorting van 48 cm verschoof resonantie van 5278 naar 5427/5438 kHz (5438 door de Yagi's te verdraaien = interactie!)

Bij de eerste inkorting kwam een verhoging resonantie van 10 kHz overeen met ongeveer 10 cm draadinkorting, bij de tweede inkorting 10 kHz met ongeveer 6 cm en bij de derde 10 kHz met ongeveer 3 cm!

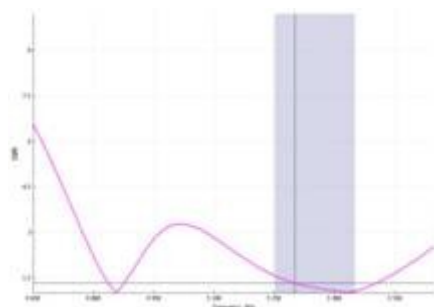
Moraal van het verhaal: niet teveel ineens inkorten als het einddoel in zicht is...

Wat is er eigenlijk aan de hand met die 2 resonantiepunten die ik waarneem?

Pat heeft thuis een 80m half sloper in gebruik, ik vroeg hem om een frequentieplot te maken. Zie foto, zoals het hoort is er slechts 1 resonantiepunt:



Toen Pat bij me thuis was om de 160m verkorte half sloper op te pikken, maakte hij een frequentieplot van mijn 60m half sloper:



De 2 resonantiedips zijn duidelijk zichtbaar.

Eerder bij toeval, op een regenachtige dag, merkte ik dat de resonantiefreq. van 5438 naar 5302 kHz verschoven was met een SWR 1.0 - R49 - X2.

Ik besloot een kijkje te nemen op de lager gelegen 2e resonantiedip.

Die was verschoven van 4843 naar 4731 kHz met een SWR 2.2 - R105 en X27 !!
(de quasi perfecte 2e dip is allesbehalve perfect bij regenval)

Een voorzichtige conclusie is dat de mast bij regenval resistieve verschijnselen vertoont, waardoor de resonantiefreq. van de mast verandert en deze daardoor de resonantiefreq. van de 60m half sloper beïnvloedt.

Hierbij komt de topbuis (waarop de Yagi's gemonteerd zijn) in zicht. De topbuis loopt doorheen de mast tot beneden, waar die op de rotator aangesloten is.

Bovenin de mast wordt de topbuis door een isolator geleid.

18 jaar geleden heb ik de topbuis bovenaan de mast 'provisoir' met een ground braid verbonden:



Het lijkt me dat ik na 18 jaar deze 'provisoire' verbinding wel eens wat grondiger en 'finaal' mag aanpakken.

Ook de ohmse verbinding van de boom-to-mast klemmen van de verschillende Yagi's komt in gedachten...

Wat een experiment met een 'nieuwe' antenne aan het licht kan brengen...

73 - Mark - on4ww.