

# De X-Beam.

door Willy Acke, ON4AW.

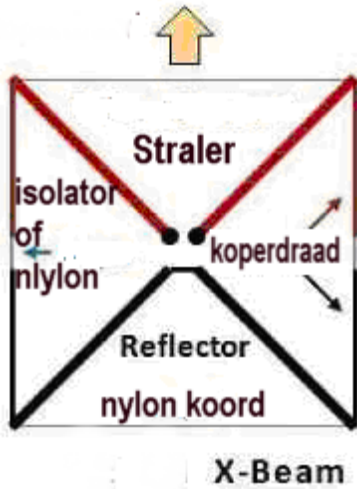
De X-Beam is een hoge rendement breedband antenne die ideaal is voor zendamateurs met beperkte ruimte-mogelijkheden. X-beam's zijn op een goedkope en eenvoudige manier te bouwen. Brice Anderson, W9NPE beschreef als eerste de X-beam in 'Designing X-beams'. Deze documentatie verscheen aanvankelijk in het ARRL Antenne Compendium Volume 1, 1985. De hierin voorgestelde X-beam werd later door W9PNE in 1996 nog verbeterd en gebouwd.

Alhoewel de voorwaartse gain en de voor/achterwaarts verhouding (F/B) goed zijn, kunnen zijlobben ontstaan, meer dan bij een 2-element full-size yagi. De X-beam is echter tweemaal zo klein als deze laatste, en dat maakt veel goed in deze vergelijking.

Wanneer men van boven naar beneden op deze antenne neerkijkt, lijkt een X - beam op de letter "X", vandaar de benaming. Dat komt omdat de draagarmen veel dikker zijn dan de draad-elementen die terugplooiën naar het midden toe.

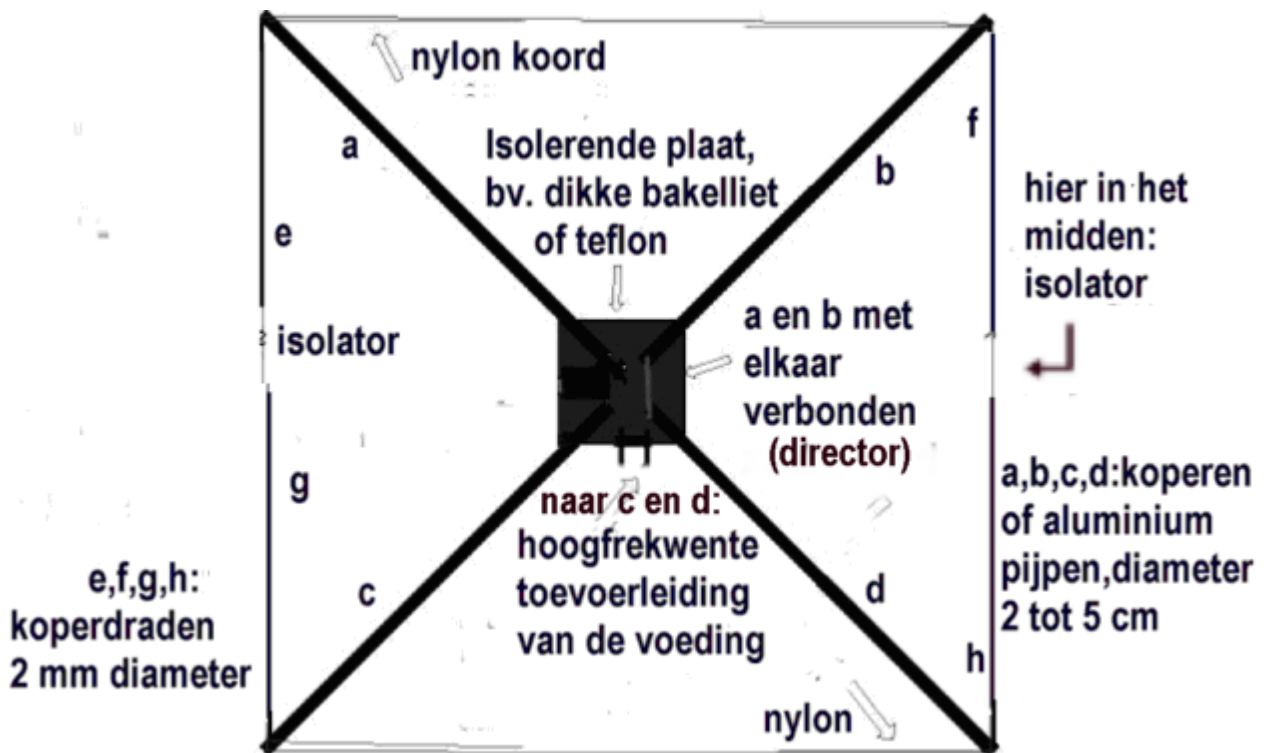


In de onderstaande tekening, lijkt de beam meer op twee tegenover elkaar gelegen "M" s. Voor monoband antennes kunnen de 4 spreiders uit aluminium bestaan. Voor multiband antennes, kunnen deze beter van een niet geleidend materiaal gemaakt zijn zoals bamboe, gevernist hard hout, plastic of (best) glasvezel.



Rechts: vervang de vierkante metalen plaat van dit middenstuk door bakeliet of teflon.

**Basisvorm en opstelling.**



Het is de bedoeling al de hieronder vertikaal voorgestelde X-beams in een horizontaal vlak op te stellen, aangedreven door een antennemotor.

## **X-beam voor de 6 meter band.**

Een voorloper van de X-beam was een ontwerp van WDOHBX in het 1993 ARRL handboek, om een 6 m antenne te vervaardigen, die echter ook echt goed werkte op de 2 m en de 70 cm banden. Deze X-beam was oorspronkelijk bedoeld als een HF mono-band beam. Als optimistische eigenschappen kon men zich verwachten aan 6,8 dBi gain, en een voor/achterwaarts verhouding van 20 dB. De armen van het ondersteunend kruis, die tegelijkertijd dienen als straler en reflector (of director), zijn vervaardigd uit aluminium, geschroefd op een geelkoperen profiel met vierkante doorsnede (wat de reflector of director betreft, de stralerarmen zijn daarvan geïsoleerd), en het geheel wordt extra gesteund door twee nylon koorden. Aan de vier uiteinden hangen staarten uit dikke koperdraad.

De SGV op 48,4 tot 51,35 MHz was beter dan 2,2 op 435 MHz kleiner dan 3 op 144 tot 148 MHz kleiner dan 2, maar in al deze gevallen meestal kleiner dan 1,6.

Reeds vanaf de eerste testen, is deze antenne goed directioneel gebleken.

Uitgeprobeerde uitvoeringen in 2003 op de 28 MHz, 21 MHz, 18 MHz, 14 MHz, 10 MHz, 7 MHz, 3,5 MHz banden hebben allen een SGV opgeleverd, kleiner dan 3, maar dikwijls kleiner dan 1,6 over de ganse gekozen band.

Het is belangrijk gebleken dat de armen met een aanzienlijk grotere diameter geïnstalleerd worden dan de uiteinden.

## **Dubbele M-beam: een compacte antenne voor de 6 meter band, maar ook uitvoerbaar voor alle andere banden.**

DG0KW zocht een antenne voor de 6 m band die op een stalen mast kon gemonteerd worden boven antennes voor de 2 m en de 70 cm banden, bestand tegen een aanzienlijke windbelasting, en zonder de werking van de bestaande antennes merkelijk te beïnvloeden. Dit laatste kan alleen met een antenne die onder hoeken van 45° tot 90° wijst in een andere richting dan de bestaande, reeds op de mast gemonteerde antennes. Bij een neerklapbare mast, zal men minder moeite hebben om een dergelijke antenne te installeren. De antenne moest draaibaar zijn, en slechts weinig wind opvangen, daarom werd gekozen voor een draadantenne, bestand tegen stormweer. Het werd een X-beam, ook dubbele M-antenne genoemd, met een straler en een reflector.

Men zou ook een uitvoering kunnen kiezen met een straler en een director.

### **Prestaties en eigenschappen van deze antenne:**

Gain: 3,5 tot 3,8 dBd (5,65 tot 5,95 dBi).

F/B verhouding: >20 dB (> 3 tot 4 -S-punten).

Z: voedingspuntweerstand: 28 Ω.

Beste SWR: 1:1 tot 1:1,1.

Openingshoek: ca. 72° tot 135°.

### **Berekening van de antenne-afmetingen.**

De reflector ligt op een afstand van  $0,125 \lambda$  van de straler.

De golflengte  $\lambda$  in meters berekent men uit:  $\lambda_{[m]} = 300/f_{[MHz]}$ .

Hierin is f de gewenste resonantiefrequentie in MHz.

Voor de berekening van de draadlengten [A is de lengte van de straler en R de lengte van de reflector] der twee M's van de antenne, werden de volgende uitdrukkingen gebruikt:  $A_{[m]} = 163/f_{[MHz]}$

$R_{[m]} = 169,85/f_{[MHz]}$ . Die twee lengten zijn wegens de geplooidde vorm iets langer dan een  $0,5 \lambda$ , de waarde die men zou kunnen verwachten bij de straler van een twee-element yagi. De verhouding van de twee berekende lengten  $A_{[m]}/R_{[m]} = 1,042$  en moet hij het afstemmen van de antenne en het eventueel trimmen van de lengten, behouden blijven.

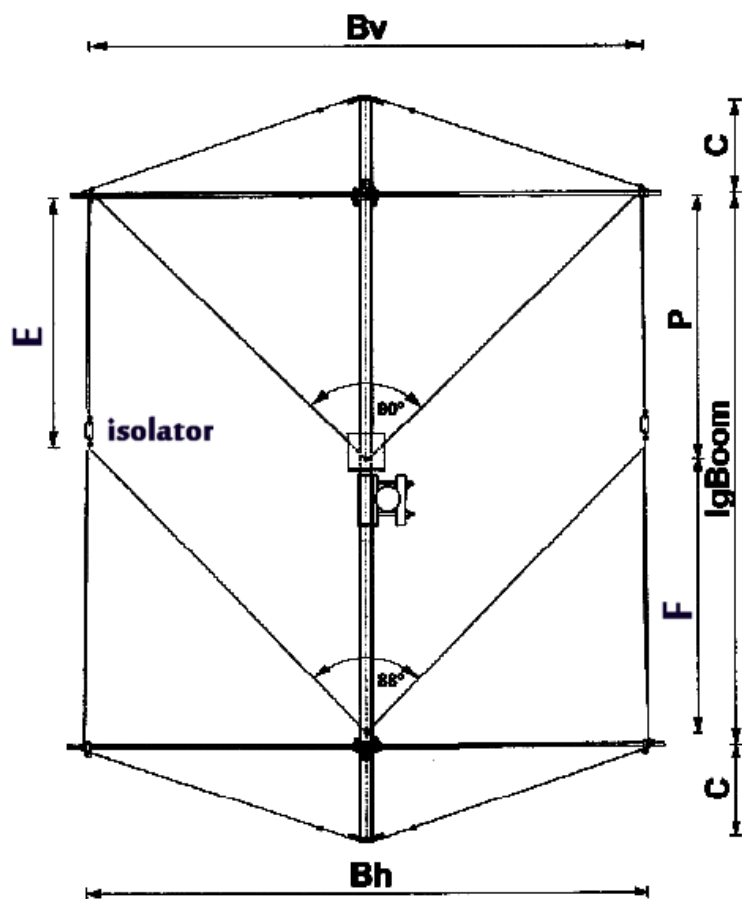
Bekijken we een mogelijke uitvoering van deze antenne, waarbij de dwarssteun of dwarsbalk die deel uitmaakt van het kruis dat de antenne draagt, weggelaten is, en enkel 1 drager voorgesteld is, die in dit geval dienst doet als 'boom'.

In de voorstelling hieronder is Bv de voorste en Bh de achterste breedte, op het eerste zicht ongeveer even groot.  $B_v[m] = 0,255 \lambda$ .

De lengte van de geïsoleerde drager bedraagt: lengte van de "boom" =  $L_g\text{Boom} [m] = 0,25 \lambda$ . [de figuur is niet op schaal getekend].

Voor het opspannen van de antenne (tussen twee bomen in de tuin of masten, of moeilijker boven op een stalen mast), kiest men voor een mechanisch stabiele ophanging, in de figuur  $C [m] = 0,0335 \lambda$  minimaal, of beter  $C [m] \lambda = 0.042 \lambda$ . Deze twee lengten moeten dus toegevoegd worden aan de (lengte van de 'boom'=)  $L_g\text{Boom}$ -afmeting om de totale lengte van de drager tijdens een praktische uitvoering te bekomen in  $[m] = 0,25 \lambda + (2 * C) = 0,334 \lambda$ .

Verder zijn de grootten van  $E [m] = 0,12 \lambda$ ;  $F [m] = 0,125 \lambda$ .



### Montage van deze dubbele M - beam:

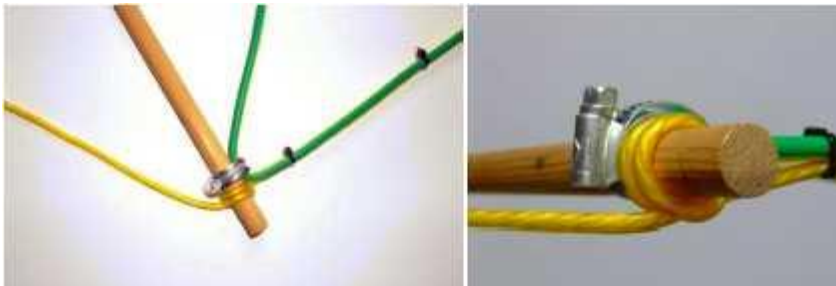
Voor een 6 m antenne, werkend op een frequentie  $f = 50,2 \text{ MHz}$  wordt het resultaat van de berekening met de hier bovenstaande formules:  $\lambda = 5,976 \text{ m}$ ,  $A = 3,247 \text{ m}$ ,  $R = 3,383 \text{ m}$ ,  $F = 0,747 \text{ m}$ ,  $B_v = 1,494 \text{ m}$ ,  $B_h = 1,524 \text{ m}$ ,  $L_g\text{Boom} = 1,494 \text{ m}$ ,  $C = 0,25 \text{ m}$ , totale  $L_g\text{Boom} = 1,996 \text{ m}$  en  $E = 0,699 \text{ m}$ .

Voor de 1 of 2 (=kruis) dragers gebruikt men het best glasvezel buizen, die zijn sterk, licht van gewicht en prima isolerend. Contactdozen en klemmen vindt men in bouwmarkten, evenals het montagemateriaal zoals de hieronder voorgestelde mogelijk te gebruiken onderdelen.



De voedingspuntweerstand van de antenne bedraagt  $28 \Omega$ . Men zal dus een balun  $28 \Omega$  naar  $50 \Omega$  nodig hebben als men wil voeden met een  $50 \Omega$  coaxiale kabel. Een andere oplossing bestaat er in twee  $75 \Omega$  lintlijnen met tape parallel met elkaar samen te plakken, en de overeenkomende uiteinden samen te solderen. Dan bekomt men een golfweerstand van  $75/2 = 37,5 \Omega$ , die nog een goede SGV zal opleveren. De andere kant van die voedingslijn wordt aangesloten op (de symmetrische ingang van) een antenne-afstemmer. We houden er rekening mee dat dit een symmetrische antenne is, die niet rechtstreeks met een coaxiale kabel kan gevoed worden, anders krijgt men een veel te klein en scheefgetrokken sterk vervormd stralingsdiagram, een cardinale fout die veel OM's maken bij het voeden van al hun soorten symmetrische antennen.

Als men houten dragers toepast, is een houtbeschermingsmiddel zoals scheepsvernis (na creosotering) nodig. Hout dempt het geluid dat het antennesysteem maakt tijdens sterke windvlagen. Gebruikt men een montagedoos (op de drager geschroefd) voor het verbinden van de voedingslijn met de antenne, dan is het best enkele afwateringsgaatjes onderaan de doos te boren. De doos kan ook nog ingestreken worden met vloeibare rubber. De koperdraden kunnen, volgens de gekozen constructie, met spanningen vastgeschroefd worden op de dragers.



### **Het afstemmen van de antenne.**

De lengten van de antenne-elementen werden berekend zonder rekening te houden met een reductiefactor (= de velociteits-coëfficiënt 0,66 tot 0,88) en zijn dus normaal te lang. De antenne straalt vooral in de stroombuik, dat wil zeggen in het V - vormige deel van de antenne.

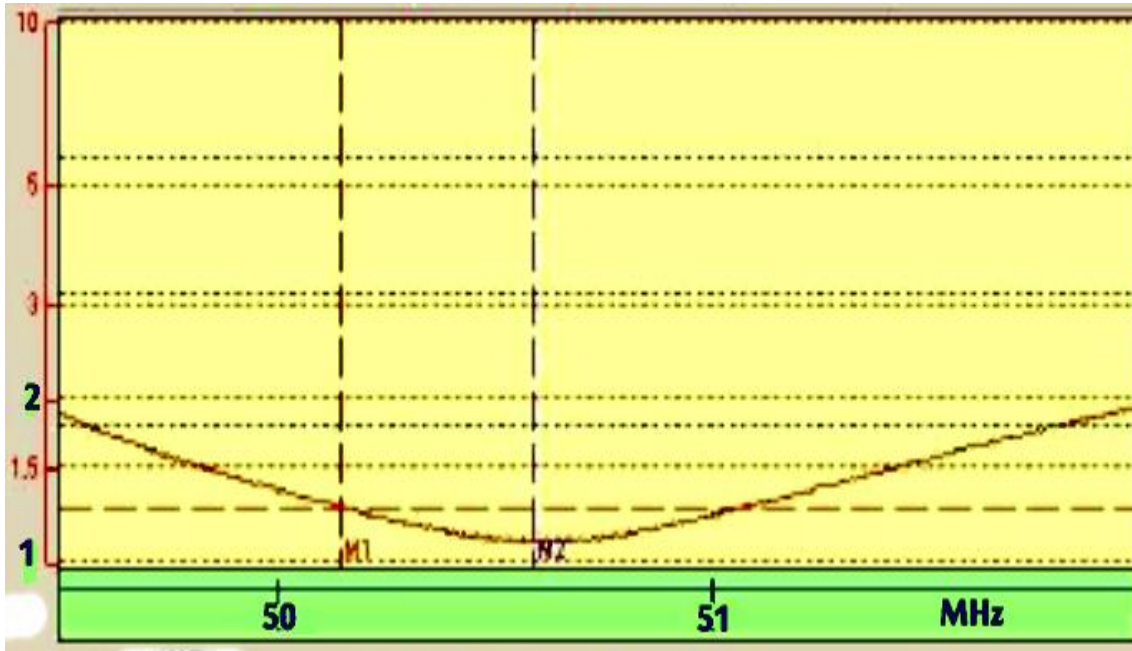
Het afstemmen van de antenne op de gewenste resonantiefrequentie vindt plaats door de verkorting van de antennedraden (= 'staarten') aan de uiteinden, telkens symmetrisch knippend aan beide kanten. Voorwaarde is, dat de verhouding van de lengten tussen de straler en de reflector = 1.042 altijd behouden blijft. Als de straler verkleind wordt met 100 mm, dan moet de reflector gereduceerd worden met 104,2 mm. De verkorting hangt af van de frequentie, de diameter van de gebruikte antennendraad, de isolatie, en de hoogte van de antenne boven de grond.

Ook spelen de bodemgesteldheid en de omgeving van de antenne een rol. De antenne wordt op de gewenste centerfrequentie afgestemd voor de beste SGV, en liefst met de hulp van een andere



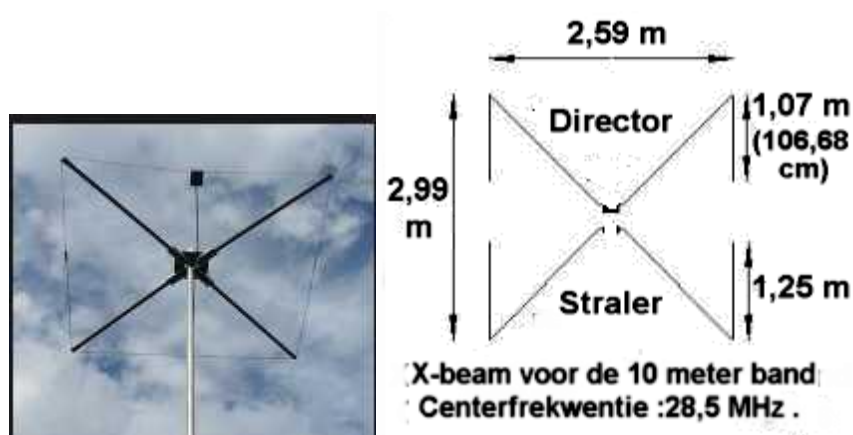
radioamateur die met een veldsterktemeter een meting uitvoert voor een zo groot mogelijk genoteerde signaalsterkte (in verbinding met de operator via een gsm of vanuit de shack van de helpende OM). Een antenne-analyzer kan hier ook nuttige hulp bieden.

Een voorbeeld van de in dit geval (6 m band=> 50 MHz) opgenomen staande golf verhouding, volgt hieronder (SGV=SWR als ordinaat).



Het is duidelijk dat deze antenne ook vervaardigd kan worden voor bijvoorbeeld de 10 m band en de 15 m band, met afmetingen die dan slechts de helft bedragen van deze van een full-size yagi op deze banden.

**Een 10 meter band X-beam (28 tot 29 MHz).**



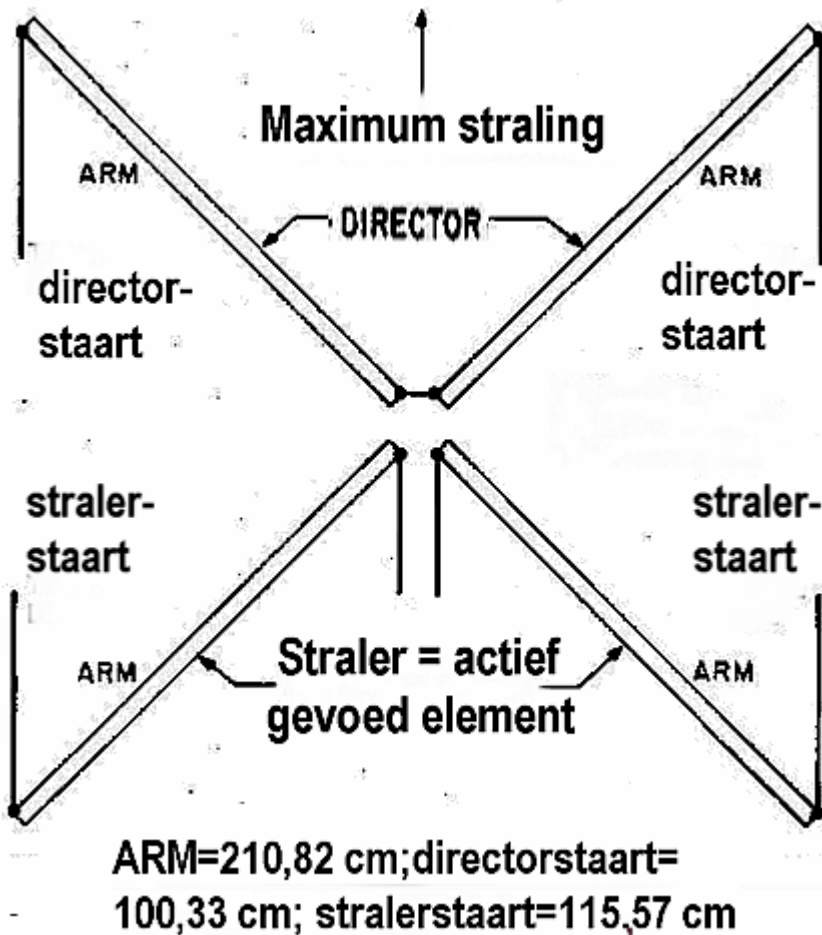
De X is smalbandiger dan een full-size 2-element yagi, maar heeft wel een betere voor/achterverhouding. Een dikke(re) koperdraad levert een grotere bandbreedte op, en een SGV<2 over de gekozen band.

De voedingspuntweerstand van deze antenne ligt rond de 42 ohm, maar kan met een goed compromis via een 1:1 balun gevoed worden met een coaxiale 50  $\Omega$  kabel.

Nooit de coaxiale kabel rechtstreeks aansluiten tussen de twee voedingspunten, anders is alle moeite voor niets geweest, want dit is een symmetrische antenne, en die kan men niet asymmetrisch voeden. Het dragerkruis kan eventueel vervaardigd worden uit hardhouten latten met vierkante of rechthoekige doorsnede bv. 5 cm x 5 cm dik, gecreosoteerd en daarna bedekt met twee lagen scheepsvernis waarop dan met spanningen de koperdraad of aluminiumdraad tegen gespannen wordt. De koperdraad kan ook met metalen profielklemmen vastgeschroefd worden op de uiteinden van de dragers, maar ze kunnen daar ook bevestigd worden, na ze door een pvc-buisje uit een ander goed isolerend materiaal gestoken te hebben, en dit laatste dan met klemmen met een ronding die daarover past, vastgeschroefd.

### Ander gelijkaardig ontwerp:

Een 2-element X-beam voor de 10 m band (28 tot 29 MHz) met een straler en een director.



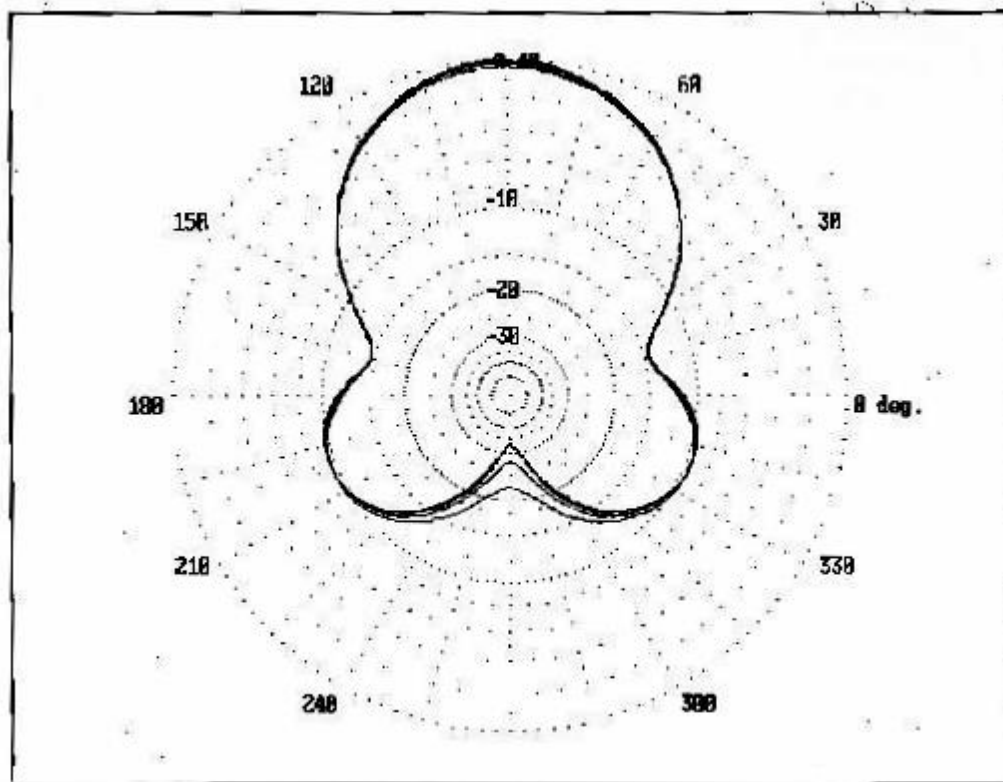
Deze afmetingen wijken enigszins af van deze hierboven, en stemmen meer overeen met deze, die W9NPE oorspronkelijk berekende. Elke van zijn spreiders was 210,3 cm lang, de directorstaart 100,58 cm en de stralerstaart 115,82 cm. Merken we op, dat in alle gevallen van 10 m-band beam, deze passen in een vierkant dat kleiner is dan 3 m x 3 m.

Symmetrische voedingslijn: twee  $75 \Omega$  lintlijnen samengeplakt met plakband (over regelmatige afstanden) en de overeenkomende uiteinden paarsgewijze gesoldeerd, om een voedingslijn te bekomen van  $37,5 \Omega$ .

De staarten worden 10 cm langer gemaakt dan aangegeven in de afmetingen, teneinde ze centimetersgewijs te kunnen bijknippen om de beste SGV te bekomen binnen de gewenste band. Normaal gezien moet dat bij deze beam lukken als 1,15:1 op 28,3 MHz, stijgend tot 1,5:1 op 28 MHz en 1,9:1 op 29 MHz.

De drager is in dit geval gemaakt uit voldoende sterk gevernist hout. Spaanplaatschroeven en hoekplaten (10 mm dik) voltooien de algehele afwerking. PE-buizen zijn ook bruikbaar waartegen de koperdraden gespannen worden met lusterklemmen of andere soorten bevestigingsklemmen.

Prestaties: een redelijk scherpe nul aan de achterzijde van het stralingsdiagram, en een uitgesproken voorwaartse winst.



De twee koperen director-buizen zijn verbonden met een  $90^\circ$  koperen elleboog, gesoldeerd met een propaanbrandertje.

De ruimte tussen de twee uiteinden van de stralerbuizen: ze staan op 2 tot 3 cm van elkaar, en minstens 1 cm verwijderd van de onderzijde van de director-elleboog.

De gevlochten koperdraden worden gesoldeerd aan de uiteinden van de koperen leidingen en hun uiteinden vastgemaakt aan een ei-isolator of een stuk nylon vislijn. De draden die als staart dienen, mogen in geen geval naar beneden hangen na de montage, en moeten in het horizontaal vlak van de opgestelde antenne blijven, dus in het vlak van de koperen pijpen. Alle koperen elementen worden vervolgens bedekt met een heldere nevel-spray uit een spuitbus met isolerende lak, ter afwerking en om de corrosie tegen te gaan. In dit geval zou dit een groene laag koperoxidatie opleveren na slechte weersomstandigheden. De afgewerkte antenne is na afregeling klaar om zich te meten met full-size 2-element yagi's, en dat zal geweldig meevallen, zo goed dat

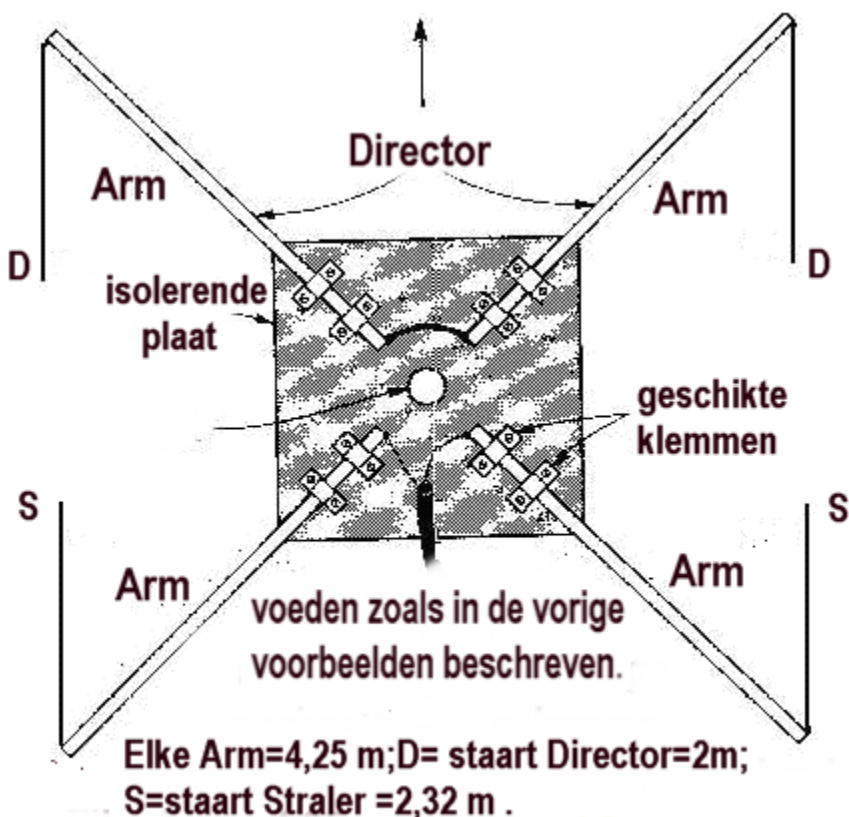


men best eens kan overwegen hiermee een X-beam voor de 40 m band te vervaardigen, voor en door de OM's die daarvoor een voldoende groot plat dak hebben, of een voldoende grote tuin of garage.

Probeer voor die 40 m band maar eens een full size yagi te maken, daar is bijna geen beginnen aan, maar een X-beam lost dit door zijn beperkte afmetingen op.

**X-beam voor de 20 m band, (winst: 6dBd).**

**Formules voor het bepalen van de afmetingen van een X-beam:**



*20 m X-beam met afmetingen voor de telegrafiebånd.*

**Afmetingen van een X-Beam**

Formules	Full size X-Beam	Minimum afmeting X-Beam
<b>Armlengte (meters)</b>	= $59,44/f$ (MHz)	= $53,95/f$ (MHz)
<b>staartlengte van de Straler (m)</b>	= $32,46/f$ (MHz)	= $38,1/f$ (MHz)
<b>staartlengte v. d. Director (m)</b>	= $28,2/f$ (MHz)	= $33,5/f$ (MHz)

Voorbeeld van berekening met de formules uit de tabel voor het bepalen van de afmetingen van de bovenstaande 20 m X-beam:

Arm:  $59,44 : 14 = 4,25$  m

staart director:  $28,2 : 14 = 2,014 \sim 2$  m

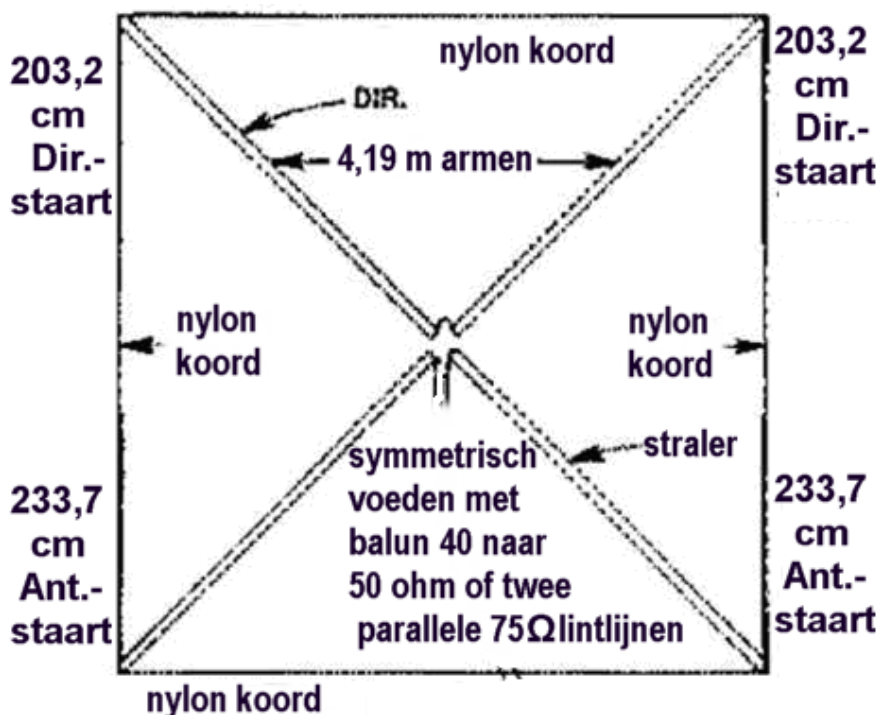
staartlengte v.d. straler:  $32,46 : 14 = 2,32$  m

Dit zijn de afmetingen van de beam voor OM's die vooral in het CW-gedeelte van de band wensen te werken. Voor het fonie gedeelte, vervangt men in de berekeningen de 14 MHz door bv. 14,2.

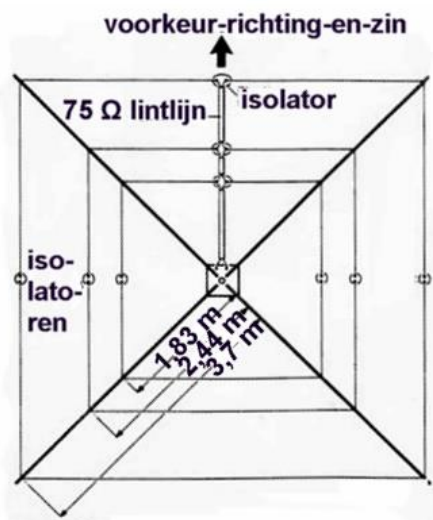
**Koperen X-Beam voor 20 meters, eventueel voor 17 m of 15 m.**

De afmetingen van de onderstaande X-beam zijn praktisch dezelfde als van die hierboven, maar het was de bedoeling hem met de bovenstaande formules te berekenen voor de 17 meter band. Hetzelfde kan natuurlijk ook voor de 15 meter band.

In alle gevallen blijft het principe gelden dat de als kruis voorgestelde draagarmen veel dikker zijn dan de draadelementen.



Een X-beam voor de 15 m, de 17 m of/en de 20 m band.



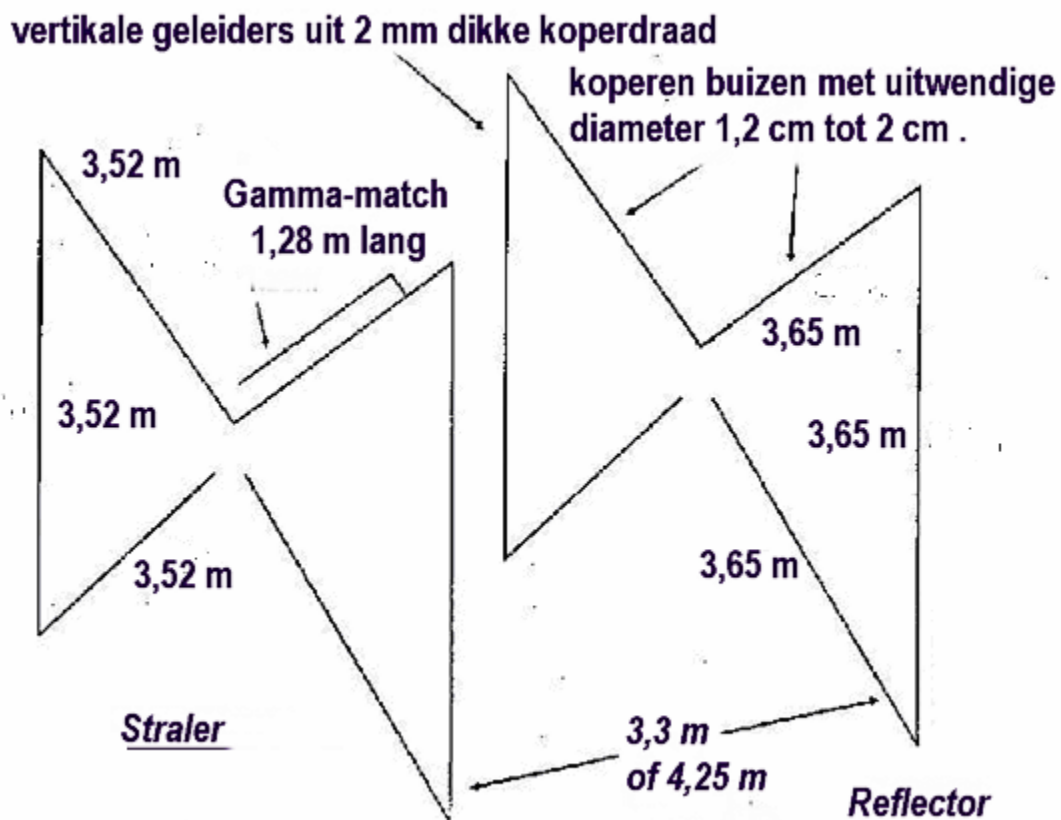
Voor deze multiband-antenne, zullen de staartlengten nog moeten berekend worden, ofwel kan men zich baseren op de vermelde lengten in hetgeen voorafgaat of volgt.

Voor monoband-antennes kunnen de 4 spreiders uit aluminium gekozen worden, bv. aluminium buizen met 2,5 cm diameter. Voor multiband antennes, is het best ze te kiezen uit een niet-geleidend materiaal zoals bamboe of bij voorkeur glasvezel, dat is hier het geval, waartegen dan de stralerdraad en de director-of reflectordraad, als doorlopende dikke koperdraad uit 1 stuk met spanbandjes tegen geschroefd worden.

Ruw geschat kan men met deze antenne beginnen zenden en ontvangen in minder dan vier uur na het begin van de bouw. Wat deze mogelijkheid van opbouw betreft, kan hiervoor vier roodkoperen of geelkoperen standaard waterpijpen van 3 meter lengte, (diameter 2,5 cm) (en verlengbaar of verkortbaar) toepassen, gehaald in een groot warehouse of bij een verkoper van badkamers en sanitair. Per waterpijp wordt #14 koperdraad met gevlochten geleiders toegevoegd en gesoldeerd aan de twee uiteinden van het director-element en van de straler waarna deze in resonantie afgestemd worden met een griddip meter en een SGV-meter. De vier koperen buizen worden met beugels die men vindt in een auto-onderdelen winkel in kruisvorm vastgeschroefd (men kan hierbij zelfs gebruik maken van houtschroeven) op een met twee lagen scheepsvernis ingestreken multiplex houten plaat. Deze uitvoering levert een verrassend licht totaal gewicht op van de volledige constructie.

#### De YS1AG 40 m - twee - elementen beam.

Dit ontwerp is een variante op de X-beam en verwezenlijkt een antenne met kleine afmetingen der elementen door de uiteinden van de elementen naar elkaar toe te plooiën.



Zoals men kan zien, is de draaicirkel van de antenne, indien men deze boven een antennemotor opstelt, slechts een derde van de grootte van een conventionele 40 beam. Een langere lengte van de drager dan 3,3 m, vergroot tot 4,25 m, zal een grotere winst opleveren dan 5 dBi, en een voor/achterverhouding F/B van 12dB. Ook de voedingspuntweerstand zal dan iets groter worden. Deze is voor de kleinere afmeting met een drager van 3,3 m slechts 4 tot 5  $\Omega$ .

Om deze geringe waarde optimaal te kunnen voeden, gebruikt YS1AG een gamma-aanpassing,, waarbij de gamma-stang 1,3 m lang is, gemaakt van een koperen of aluminium buis met een buitendiameter van 5 of 6 mm en op 180 mm afstand opgesteld van het aangedreven element, de straler dus. De serie-compenserende condensator bestaat uit twee buizen, waarvan de ene in het inwendige van de andere glijdt en een variabele condensator met een maximale waarde van 180 pF. Een 100 pF condensator is hiermee parallel geschakeld, om de vereiste totale capaciteit uit te maken. Gevoed door een coaxiale kabel van 50 ohm. kan men met deze opstelling de SGV instellen op een waarde die kleiner is dan 1,2:1 over het bereik 7,04 tot 7,1 MHz.

De hoeken waaronder de elementen gemonteerd worden, zijn 60° en 120° in plaats van 90°.

De steunende buizen in het midden (een soort kruis) hebben 20 mm diameter, en de daarop elektrisch goed geleidende aangesloten (gelast of gesoldeerd) buizen aan de zijkanten, 12 mm diameter. Het geheel is gemonteerd op hardhouten dragers, of op glasvezel pijpen voor degenen die daar kunnen aangeraken.

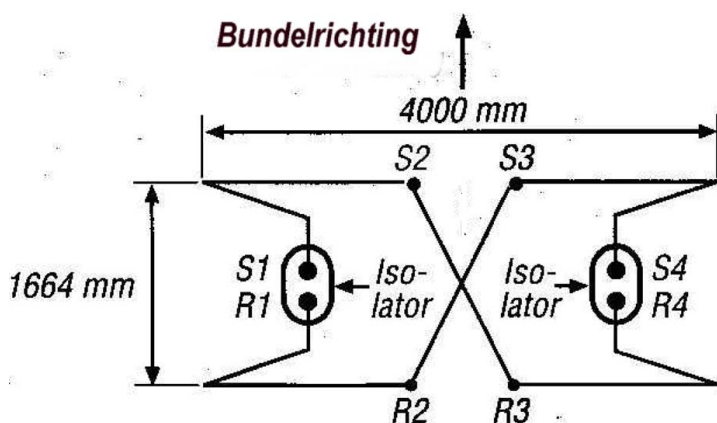
Deze antenne met een F/B verhouding van 12 dB is niet de beste 40 m beam in de wereld, maar is in elk geval veel beter dan een dipool (minstens 4 dBi beter), en wel met zeer kleine afmetingen. Probeer de antenne minstens 15m hoog te plaatsen. Een hogere mast of toren levert een lagere stralingshoek op, dus een betere DX.

### **Bouw.**

Proberen de veranderlijke condensator van de gamma-aanpassing waterdicht op te stellen is een moeilijke klus. Men kan er daarom de voorkeur aan geven, tijdelijk een variabele condensator te plaatsten, de antenne met een verlaagd vermogen te bekrachtigen en de C in te stellen voor de kleinste SGV, vervolgens de capaciteit van die C te meten met een digitale RLC meter (kost bijna niets tegenwoordig) en de C te vervangen door een vaste condensator. Het kan nodig blijken twee of meer condensatoren parallel te solderen om de correcte waarde te bekomen. Vaste condensatoren, zijn waterdicht, hoewel een laag polyethyleen vet de afbraak van de buitenisolatie van de condensator voorkomt ten gevolge van een langdurige blootstelling aan de weersomstandigheden.

### **Compacte 2-element beam voor de 15 m band.**

Dit is ook weer een variante op de X-beam, zoals duidelijk herkenbaar uit de staarten die eindigen op twee isolatoren.



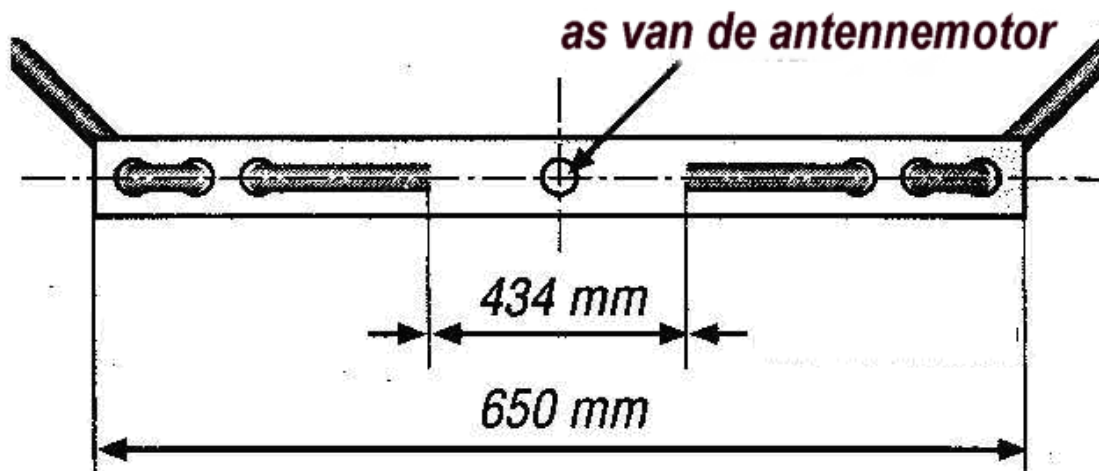
**Voedingspunten : S2 en S3**

De antenne kan als draad-constructie uitgevoerd worden, in twee delen, gescheiden door isolatoren, en met de volgende kenmerken:

- Draaicirkel ongeveer 2,3 m;
- Lengte x Breedte= 1,8 m x 4,0 m;
- Multi-band bediening mogelijk;
- Voor-achterwaarts-verhouding overeenstemmend met twee S-eenheden op de S-meter van een ontvanger;
- DX- straling indien gemonteerd op een niet te kleine hoogte;
- Geen spoelen, geen sperkringen of capacitieve elementen;
- Eenvoudig en goedkoop te vervaardigen

Opdat de dragende onderbouw geen invloed zou uitoefenen op de straler en de reflector, is het best daarvoor uitsluitend houten balkjes of plasticen pijpen te gebruiken. Een voorbeeld van de afmetingen in deze opstelling, volgt hieronder:

- R1 - R2 reflector 3225 mm
- R3 - R4 reflector 3225 mm
- S1 - S2 straler 3125 mm
- S3 - S4 straler 3125 mm
- R2 - S3 fase lijn 1664 mm
- R3 - S2 fase lijn 1664 mm
- S1 - R1 afstand 434 mm
- S4 - R4 afstand 434 mm
- R2 - R3 afstand fase lijn 40.. 50 mm
- S2 - S3 fase lijn, luchtisolatie

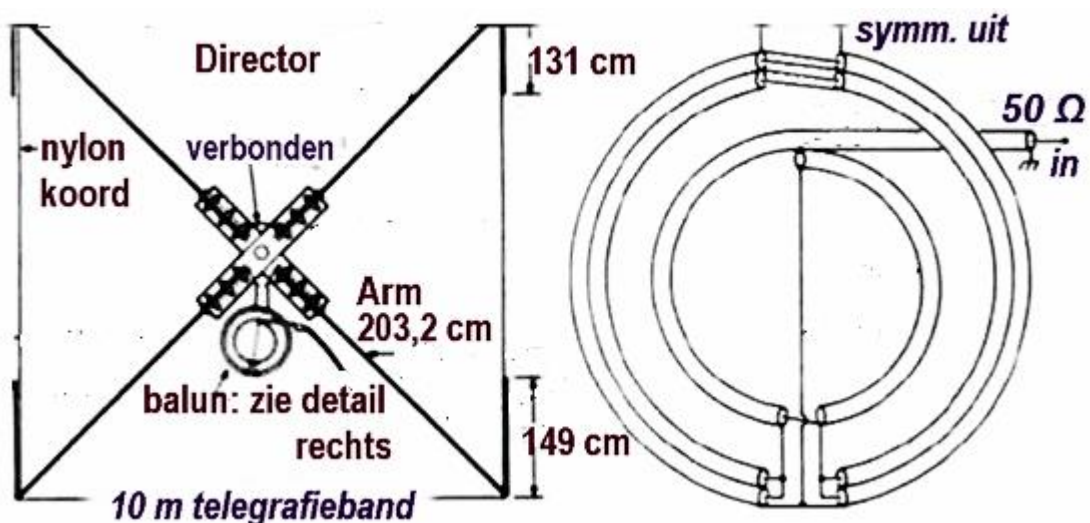


**Isolerende afstandshouder tussen S1,R1 en S4,R4**

Het midden kan op de draai-as van een antennemotor gemonteerd worden boven op een telescopische mast, en de straler kan best gevoed worden met een 450  $\Omega$  lintlijn, waarvan het uiteinde aangesloten wordt op een antenne-afstemmer met symmetrische ingang. (eventueel zelf maken).



Balun, voor degenen onder ons die moed hebben een gepaste balun voor een X-beam te vinden of te maken:



Voor de OM's die niet zelf een balun of een antenne-afstemmer met symmetrische ingang willen maken, bestaat de oplossing zich een commerciële tuner aan te schaffen, indien ze het geld daarvoor over hebben, zoals de MFJ 974:

## TUNER, BALANCED LINE, 10-80M, 300W



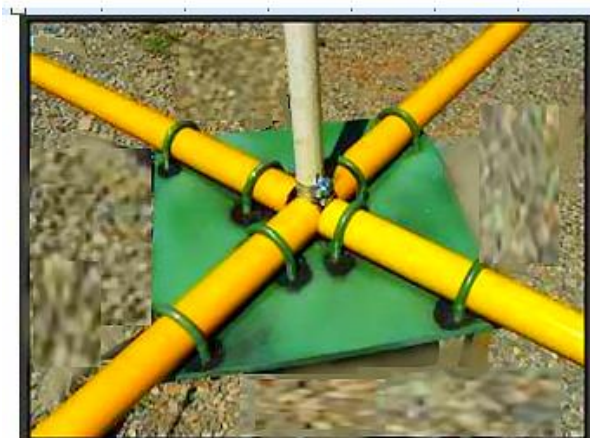
**MFJ 974B**

**Een X-beam voor 144 tot 146 MHz.**

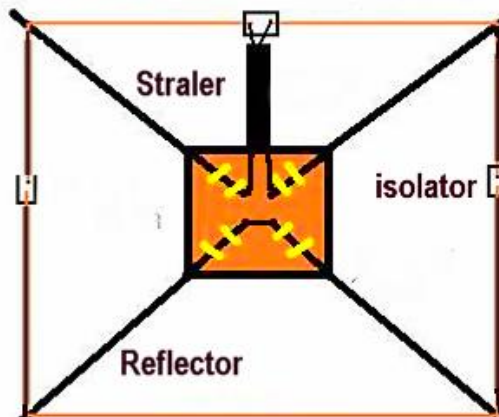
De X-beam is als antenne met gereduceerde afmetingen ook goed toepasbaar op de UHF/ZHF banden, zoals op de 2 m band.

Het hieronder besproken ontwerp bestaat uit twee elementen: een straler en een reflector.

De reflector is iets langer dan de straler, met een stralerlengte waarmee resonantie op de gewenste frequentie ingesteld wordt, en de hoogfrequente stroom maximum is in de stroombuik, dus in het midden van de straler. Het midden van de antenne bestaat uit een plastieken drager, een stuk dik plexiglas of een ander isolerend materiaal met voldoende stevigheid om de 4 spreiders van de antenne te kunnen ondersteunen in alle weersomstandigheden. In dit geval werd gekozen voor een isolator met de afmetingen 10 x 8 x 0,5 cm. Die kunnen natuurlijk ook groter zijn:

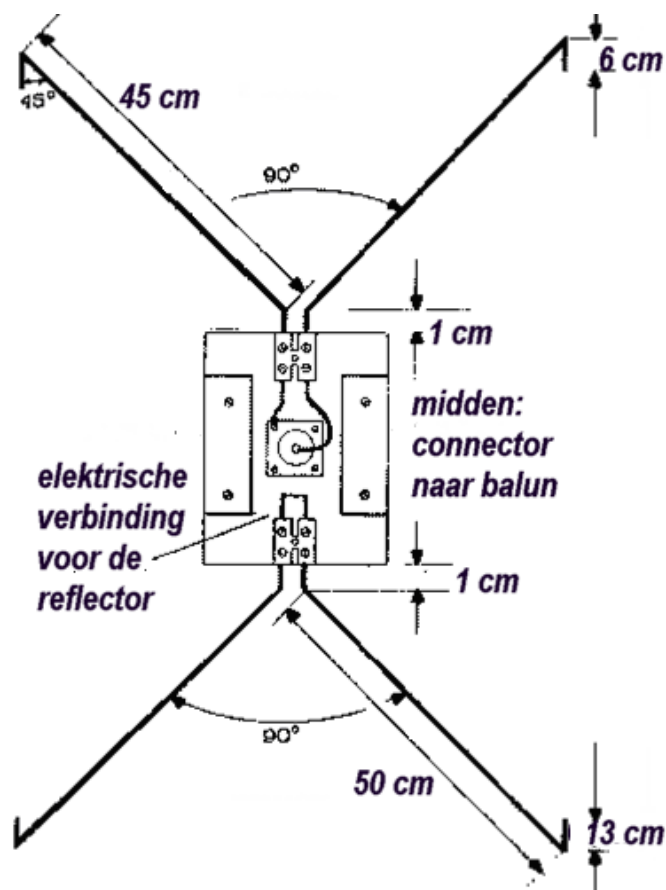


voeden met symmetrische lintlijn  
of via een balun:



De afmetingen van de geleidende elementen kunnen berekend worden met de formules uit de hogerstaande (decametrische) voorbeelden.

In het midden van de plaat is een connector van het SO-239 type vastgeschroefd om de primaire van een 30 ohm naar 50 ohm balun op aan te sluiten, dus niet rechtstreeks een 50  $\Omega$  coaxiale kabel, want dit is een symmetrische antenne, die symmetrisch moet gevoed worden.



De afmetingen op de figuur zijn slechts voorlopig en niet volledig betrouwbaar. Ze kunnen best herrekend worden op een gekozen centerfrequentie in de 144 MHz tot 146 MHz band.

De auteur van deze antenne heeft op het isolerend middenstuk ook nog twee metalen L-vormige beugels A en B vastgeschroefd, om via één of andere constructie, een overgang naar een verticale mast of de as van een antennemotor toe te laten. Evenmin is voorgesteld, hoe de antennegeleiders nog met nylon koorden ondersteund worden. De figuur is een zicht, van boven bekeken, de antenne moet dus horizontaal opgesteld worden.

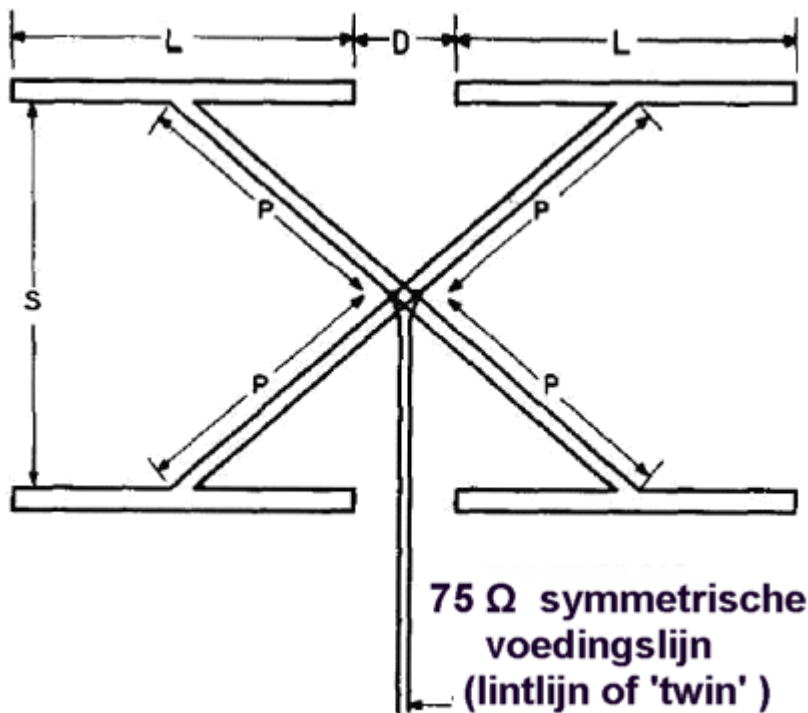
De vier radialen bestaan uit messingstangen 3 mm in diameter of dikker, zodanig gemonteerd dat ze paarsgewijze een hoek van 90° vormen. De uiteinden van de twee onderste zijn met een elektrisch geleidende beugel als overbrugging met elkaar verbonden, zodat dit gedeelte kan werken als reflector.

Eens dat de antenne opgesteld is, en met een gering HF vermogen gevoed wordt, kan men de afmetingen van de vier staartuiteinden bijregelen tot de kleinste SGV bekomen wordt op het 144 tot 146 MHz bereik of het daaruit gekozen segment.

### Een bijzondere vorm van de X-antenne met 6 dBd gain op de banden 10 m, 15 m, 20 m:

Deze antenne is volledig vervaardigd uit 300 Ω lintlijn en wordt gevoed met 75 Ω twin, dus opnieuw symmetrische lintlijn.

Het is belangrijk dat de faserende delen P in het midden van de onderstaande voorstelling op de juiste manier met elkaar verbonden zijn. Misschien volgt dit niet geheel duidelijk uit de figuur, maar als men ze vergroot, ziet men wel de correcte verbindingen.



De afmetingen volgen uit de tabel (alles in centimeters):

Band :	10 m	15 m	20 m
L	495,3	670,56	1000,76
S	609,6	914,4	1219,2
P	431,8	647,7	863,6
D	106,68	160	213,36

## **Referenties, geraadpleegde werken:**

- 1) Kompakt-Beam für 15 m: ein Selbstbauprojekt, door Wilhelm Lück DO5DW in Funkschau, september 2000.
- 2) De YS1AG 40 m Twee elementen beam, door Peter Dodd, G3LD0, in RADCOM, januari 2004.
- 3) De X- 2 element beam, a hilltonner at 20 feet from 28 to 29 MHz in een RSGB publicatie van 1995.
- 4) The X-beam, door Jack Tyler KB5TXS, StateLine Radio Club, New Jersey, special summer edition 2004.
- 5) Modeling and understanding small beams, door L.B. Cebik W4RNL in QST juni 2001.
- 6) Zelfde Cebic : 28 tot 29 MHz W4RNL 's Compact Beam in Radcom april 2002.
- 7) X-beam as constructed by KOEMT for 6 m/ 2 m/ 70 cm, updated 2014 from the 1993 ARRL Handbook.
- 8) 10 meter X-beam, door Francis IK4VMV, in Radio Rivista december 2007.
- 9) Koperen X-Beam voor 17 Meters door Ed Van Overloop, WA2UGT in QST, juni 1999.
- 10) Der Doppel-M-Beam, eine kompakte Antenne nicht nur für das 6 m-Band, door Klaus Warsow, DG0KW, in Funktechnik, mei 1997.

***Auteur: ON4AW, Willy Acke***

***Layout: ON7XM, Jules Verheyde***

**© VRA 2016**