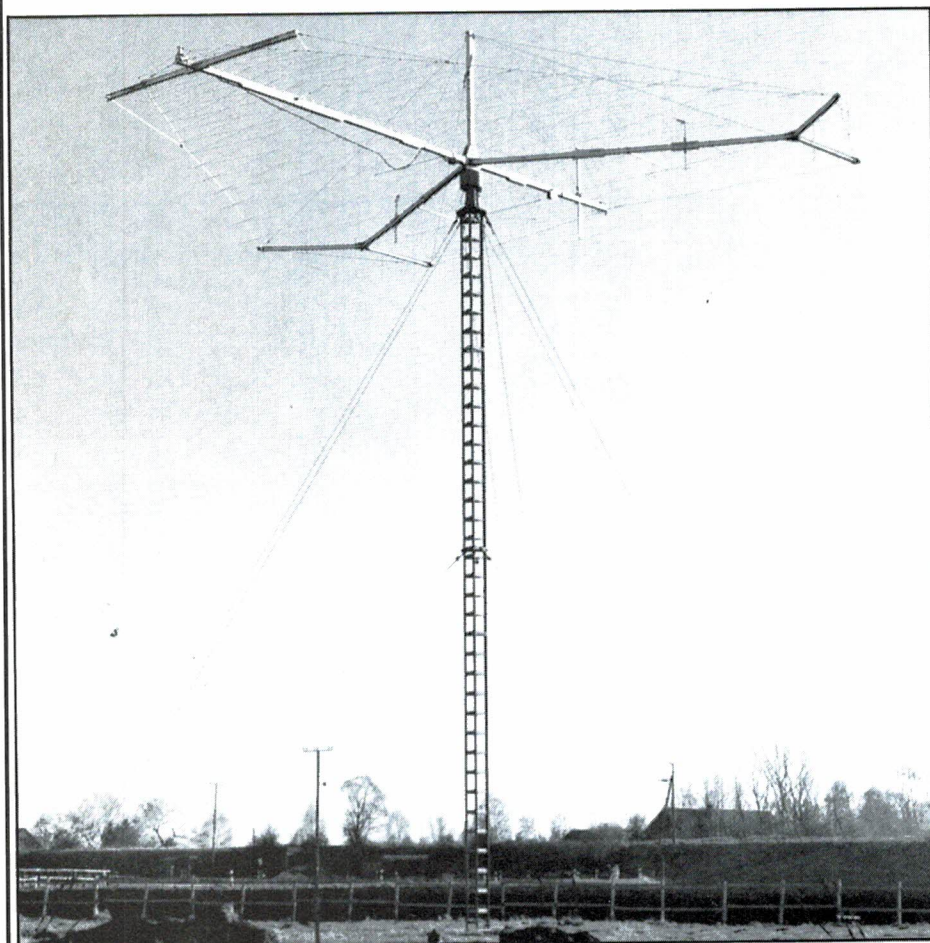


De huidige generatie ontvangers als de ICOMR 7000 en de AOR 2002 hebben enorme frequentiebereiken, in het eerste geval zelfs van 25 MHz – 2 GHz. Maar zelfs gewone scanners hebben tegenwoordig al een bereik van 25-512 MHz. Het grote probleem van zo'n frequentiebereik is dat er vrijwel geen antennes zijn, die optimale resultaten leveren in dat hele gebied. Niet alleen luisteramateurs worstelen met dit probleem, maar ook gelicenceerde zendamateurs, zeker nu er steeds meer transceivers verschijnen met de 2 meter, de 70 cm en de 23 cm band in één kastje. Wie niet in staat is een hele serie antennes op dak te zetten kan eigenlijk alleen maar uit de voeten met één type antenne: de logaritmisch-periodieke antenne, meestal log-per genoemd.



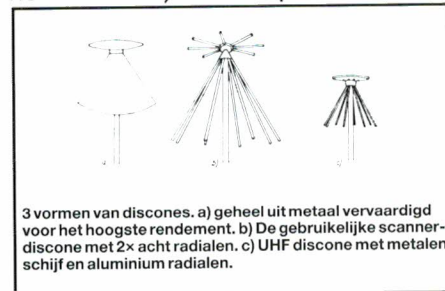
Discones minder goed dan u denkt

Voor scanner luisteren in de VHF lage-, hoge- en UHF-band wordt door veel scannerbezitters een discone antenne gebruikt. Over de discone hebben we al heel wat geschreven. Toch zweven er nog een aantal hardnekkige fabeltjes in de rondte, die ook niet worden tegengesproken door de documentatie en advertenties van anten-

ne fabrikanten. Een discone-antenne heeft de vorm van een kegel, met op de punt daarvan een platte schijf. In principe moeten de kegel en de schijf van bladmetaal zijn, zeker bij hogere frequenties (> 300 MHz). Voor lagere frequenties kunnen kegel en schijf ook wel gemaakt worden van staafjes aluminium, maar daarbij geldt wel: hoe meer staafjes, hoe groter het rendement. Een discone gedraagt zich als

SUPE ANTE

een hoog-doorlaat filter. Onder de ontwerp frequentie is de impedantie van de antenne zeer hoog. Zenders kunnen hun energie niet meer kwijt en de ontvangstresultaten worden snel minder onder die ontwerp frequentie. De ontwerp frequentie wordt bepaald door de lengte van de staven van de kegel. De lengte is 0,3 keer de golflengte. Heeft uw discone dus staven van 1 meter, dan is de ontwerp frequentie dus $1 : 0,3 = 3$ meter. In frequentie uitgedrukt is dat $300 : 3 = 100$ MHz. Het aardige van die discone is nu, dat de karakteristieke impedantie ruwweg 50 ohm is vanaf de ontwerp frequentie tot 5 à 8 keer de ontwerp frequentie. De hoogste frequentie waarop de antenne nog 50 ohm is (dus een staande golfverhouding – SWR heeft van 1 : 1) wordt bepaald door de



3 vormen van discones. a) geheel uit metaal vervaardigd voor het hoogste rendement. b) De gebruikelijke scanner-discone met 2x acht radialen. c) UHF discone met metalen schijf en aluminium radialen.

spitsheid van de kegel, waarop de schijf rust. Is die kegelspits echt heel scherp dan wordt een bovenste frequentie gehaald van wel 8 keer de ontwerp frequentie. Bij professionele discones vindt de bevestiging van de schijf dan ook niet plaats via de kegelspits, maar via een kunststofring, die zit tussen de rand van de schijf en de kegel. Bij hobby-discones is de spits vaak helemaal niet scherp. We herin-

R BREEDBAND NNES

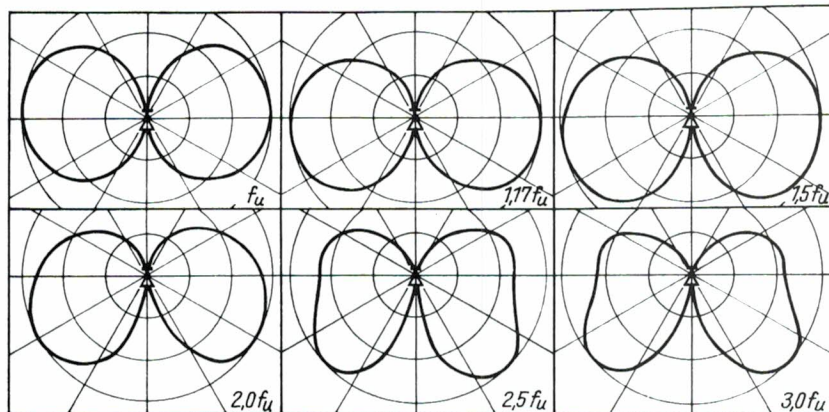
neren ons nog de ALCOM discone, die een afgeknotte spits had, zo groot als een soepbord! Bij een spits die niet scherp is, daalt de hoogste frequentie waarop de antenne nog werkzaam is. Bij de meeste goedkopere hobby-discones ligt de hoogste frequentie op 5 à 6 keer de afsnijfrequentie. De afsnijfrequentie ligt meestal op zo'n 80 MHz. Voor de ontvangst is de antenne dan bruikbaar vanaf zo'n 68 MHz tot $6 \times 8 = 480$ MHz, hoewel veel fabrikanten wel bovenste frequenties opgeven tot 800 MHz of meer. Wat maak je toch een drukte zult u denken. Dat is toch het bereik waar we geïnteresseerd in zijn? Ja, maar u vergat dat we het hier alleen hebben over de impedantie van de antenne, en niet over de ontvangstprestaties. Er is heel wat onderzoek verricht naar discones, ondermeer door de Amerikaan Nail. Een discone gedraagt zich als een halve golf dipool, is rondom gevoelig, verticaal gepolariseerd en heeft een versterking van 0 dB. Dat geldt alleen maar voor de ontwerpfrequentie! Zodra het gaat om frequenties hoger dan de ontwerpfrequentie, verandert het stralingspatroon. De antenne gaat 'naar de grond' kijken en in het horizontale vlak (waarvan we het moeten hebben wanneer we zover mogelijk verwijderde zenders willen ontvangen) treden verliezen op. Bij 3 keer de ontwerpfrequentie (dus zo'n 250 MHz bij de gebruikelijke scanner discones) is het verlies al toegenomen tot zo'n 3 dB. Dat geldt voor alle discones, hoe fraai ze ook geconstrueerd zijn. Voor professionele doeleinden wordt een discone dan ook nooit boven 1,5 keer de ontwerpfrequentie ingezet. In de gra-

fieken is het gedrag van de discone afgebeeld. De antennetesten die we enkele jaren terug publiceerden toonden dit gedrag ook aan. Voor de VHF-lage en VHF-hoge band (tot 174 MHz) voldoet een discone redelijk, voor de UHF band is hij gewoon slecht en geeft een simpele dipool betere resultaten. Naast het nadeel van het 'naar de grond' kijken is er nog een nadeel. Een discone heeft geen beter rendement dan een gewone dipool. Rond de ontwerpfrequentie zet de discone de opgevangen elektromagnetische straling in precies evenveel elektrische energie om als een dipool antenne. Dat rendement is ca. 47 %, dus 53 % van de aanwezige straling van een zender gaat verloren. Nu kan men wel een antenneversterker toepassen, waardoor de kabelverliezen worden opgeheven en soms de gevoeligheid van de ontvanger wordt vergroot,

maar het rendement van de antenne wordt niet verbeterd: nog steeds wordt 53 % van de beschikbare energie niet benut. Willen we dit probleem oplossen, dan moeten we een antenne gaan gebruiken die alle energie in één richting bundelt – of voor ontvangst; die uit één richting meer energie onttrekt uit de elektromagnetische straling.

Richtantennes

Het vervelende van antennes is dat niet alle eigenschappen combineerbaar zijn. Wil je het rendement (zo u wilt de gevoeligheid) verbeteren dan moet dat ten koste van iets gaan. Wanneer je voor een dipool één of meerdere elementen zet – of een reflector er achter – dan wordt de gevoeligheid in de richting van de elementen (die we directoren noemen) groter, maar dat gaat ten koste van de



Het stralingspatroon (de gevoeligheid bij ontvangst) van een discone verandert met de frequentie. Hoe hoger de frequentie, hoe groter het verlies in het horizontale vlak. Bij 3x de ontwerpfrequentie (meestal 80 MHz) is het verlies al opgelopen tot zo'n 3,5 dB!

gevoeligheid in de overige richtingen. We hebben dan een antenne gekregen met in één richting een groter rendement, dus een richtantenne. De Japanner Yagi heeft uitgebreide onderzoeken aan dit soort constructies verricht en men noemt dit soort antennes meestal Yagi-antennes. In fig. 2 hebben we zo'n Yagi-antenne

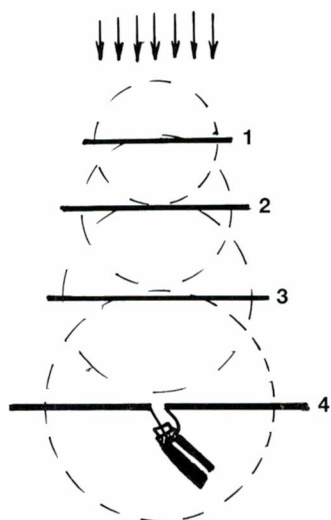


Fig. 2. De velden van de directoren 1, 2 en 3 versterken elkaar, zodat de dipool 4 een veel sterker veld krijgt dan zonder directoren. Dit versterkingsprincipe is bedacht door YAGI.

getekend. In principe werkt zo'n Yagi-antenne als volgt: elke director ontvangt de elektromagnetische golven van de zender, en zet die om in elektrische energie, die op zijn beurt weer een elektromagnetisch veld om de director opwekt. De lengte – en de onderlinge afstand van de directoren is nu zodanig, dat die elektromagnetische velden elkaar versterken, waardoor de ontvangende dipool een veel hoger elektromagnetisch veld ontvangt dan in zijn eentje. Het verschil in door de dipool afgegeven elektrische energie met en zonder directoren noemen we de winst, meestal uitgedrukt in dB's. Duidelijk zal zijn, dat die energieversterking alleen maar optreedt in de richting waarin de antenne is opgesteld. Bij straling uit andere richtingen treedt het versterkende effect niet op. Zo'n Yagi-antenne heeft ook een stralingspatroon, dat we hebben afgebeeld in fig. 3. Voor de duidelijkheid hebben we er het stralingspatroon van

de dipool alleen ook bijgetekend. Het verschil in sterkte in de stralingsrichting is de winst. Het verschil in sterkte tussen van voren en van achter invallende straling noemen we de voor-achterverhouding (meestal ook uitgedrukt in dB's) en de hoek tussen de lijnen die getrokken kunnen worden tussen de dipool en richting waarin de antenne een verlies heeft van 3 dB t.o.v. de maximale gevoeligheid noemen we de openingshoek. Dit stukje over de Yagi-antenne dient eigenlijk alleen maar om u vertrouwd te maken met een aantal principes en begrippen, want de Yagi heeft een nadeel. Het eigenlijk ontvangende element is namelijk nog steeds een dipool. Een dipool – zelfs al is 't een gevouwen dipool – gedraagt zich als een kring van spoel en condensator, en is dus smalbandig. Bovendien is slechts bij één bepaalde golflengte de onderlinge afstand en lengte van de directoren zodanig, dat de velden elkaar versterken. De Yagi – en afgeleiden daarvan – is dus een smalbandige antenne en daardoor onbruikbaar voor lieden, die met één antenne zowel de VHF-lage (68-88), VHF-hoge (144-174 MHz) en

de UHF-band (380-512 MHz) willen ontvangen.

Log-per's

Wanneer we een antenne met versterkingswinst willen construeren zullen we een andere oplossing moeten bedenken. We moeten van die smalbandige dipool af. Gelukkig bestaat daarvoor een oplossing. Dat is de logaritmisch periodieke dipool antenne, meestal log-per genoemd. Bij deze antenne wordt een dipoolvorm gebruikt, waarvan de eigenschappen zich periodiek herhalen met de logaritme van de frequentie. De hele antenne is eigenlijk een grote dipool, waarvan een deel steeds op z'n eigen specifieke frequentie in resonantie is. Nu is de theorie achter log-per's nogal een ingewikkelde en theoretische zaak en daarom geven we een vereenvoudigde voorstelling van de werking. In fig. 4 hebben we schematisch aangegeven hoe een log-per eruit ziet. Er zijn twee dragers – aluminium buizen, A en B – die boven elkaar bevestigd zijn. Voor de duidelijkheid zijn ze in fig. 4 naast elkaar getekend, maar op de foto's van de log-per kunt u zien hoe het

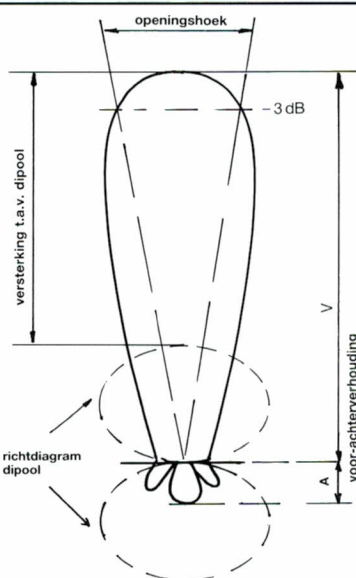


Fig. 3. Richtdiagram van een YAGI antenne ten opzichte van een dipoolantenne.

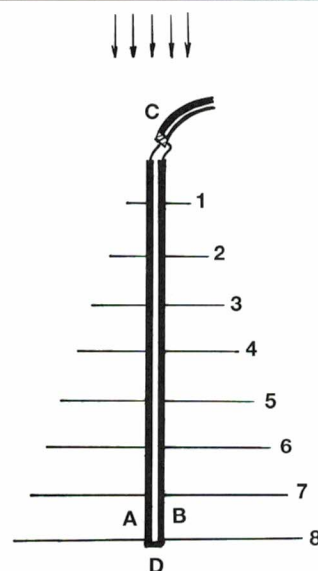


Fig. 4. Schematische voorstelling van een Log-per antenne. Afhankelijk van de ontvangen frequentie komt een van de dipoolparen 1 t/m 8 in resonantie, de overige fungeren als detectoren en reflectoren. Via drager buizen A en B wordt het signaal naar de antennekabel, bij C gevoerd.

werkelijk in elkaar zit. Elke drager is een deel van de dipool. Ze zijn dan ook geïsoleerd van elkaar opgesteld, behalve aan het uiteinde D. Het voedingsspunt bevindt zich aan het begin, bij C. In feite vormen beide dragers dus een gevouwen dipool, die aan een einde wordt gevoed. Op elke drager zijn een aantal elementen aangebracht, elk van een zorgvuldig berekende lengte en op uitgekiende afstanden van elkaar. Hoe werkt nu zo'n log-per? Laten we eens aannemen dat de antenne een frequentie ontvangt, waarbij dipool-paar 3 in resonantie komt. Dat dipool-paar 3 zet dus de elektromagnetische radio golven om in elektrische energie, die via de dragerbuizen AB naar de coax-antenne kabel wordt gevoerd en daarvandaan naar de ontvanger. Het aardige is nu, dat de daarvoor liggende dipolen 2 en 1 (die iets korter zijn) fungeren als directoren en de dipolen 4 t/m 8 als de reflectoren. Net zoals bij de Yagi-antenne ontstaat daardoor een richteffect en dus versterkingswinst. Dit systeem herhaalt zich voor elke frequentie. Bij een lagere frequentie, dus een grotere golflengte, komt een groter element, bijvoorbeeld paar 6 in resonantie. 1 t/m 5 fungeren dan als directoren en 7 en 8 als reflectoren. Afhankelijk van de frequentie komt dus steeds een ander deel van de antenne in resonantie. Nu zult u zeggen: er zijn 8 van die dipoolparen getekend, dus er zijn maar 8 frequenties waarop de antenne goed werkt. Mis. Wanneer het gaat om een frequentie waarvan de golflengte bijvoorbeeld tussen dipool-paar 4 en 5 in ligt, gebeurt er het volgende. Dipool-paar 4 is te kort en gedraagt zich dus capacitief. Dipool-paar 5 is te lang en gedraagt zich dus inductief. De antenne is nu zo geconstrueerd, dat de inductieve werking van het ene dipool-paar de capacitieve werking van het nadere dipool-paar compenseert. Voor de dragerbuizen A en B betekent dit, dat de antenne gewoon in resonantie blijft, alleen wordt het actieve deel dan gevormd door 4 en 5 samen.

Opmerkelijke eigenschappen

Log-per antennes hebben een aantal opmerkelijke eigenschappen. Uit de beschrijving van het principe zal u duidelijk zijn, dat een zeer grote breedbandigheid kan worden verkregen. Professionele antennes, bijvoorbeeld

gemaakt door Rohde en Schwarz bestrijken het bereik van 1-18 GHz of van 5-30 MHz. Die laatste zijn dan wel echte monsters: gaat u maar eens kijken bij Radio Kootwijk, waar deze antennes gebruikt worden voor vliegtuigcommunicatie of in het centrum van Den Haag, waar ze op verschillende ministeriële gebouwen staan. Een log-per geeft minder versterking dan een Yagi met gelijke lengte. Dat is wat men moet inleveren voor de grotere bandbreedte. De reden is, dat bij een Yagi alle elementen tegelijkertijd werkzaam zijn, en bij een log-per slechts een paar, bepaald door de frequentie. Overigens ook hier weer een keuze: maakt men de antenne niet extreem breedbandig, dan kan de versterking weer wat omhoog. Over het algemeen wordt 5-8 dB bereikt. Wel groot is de voor-achterverhouding omdat er altijd aantal directoren en reflectoren werkzaam zijn.

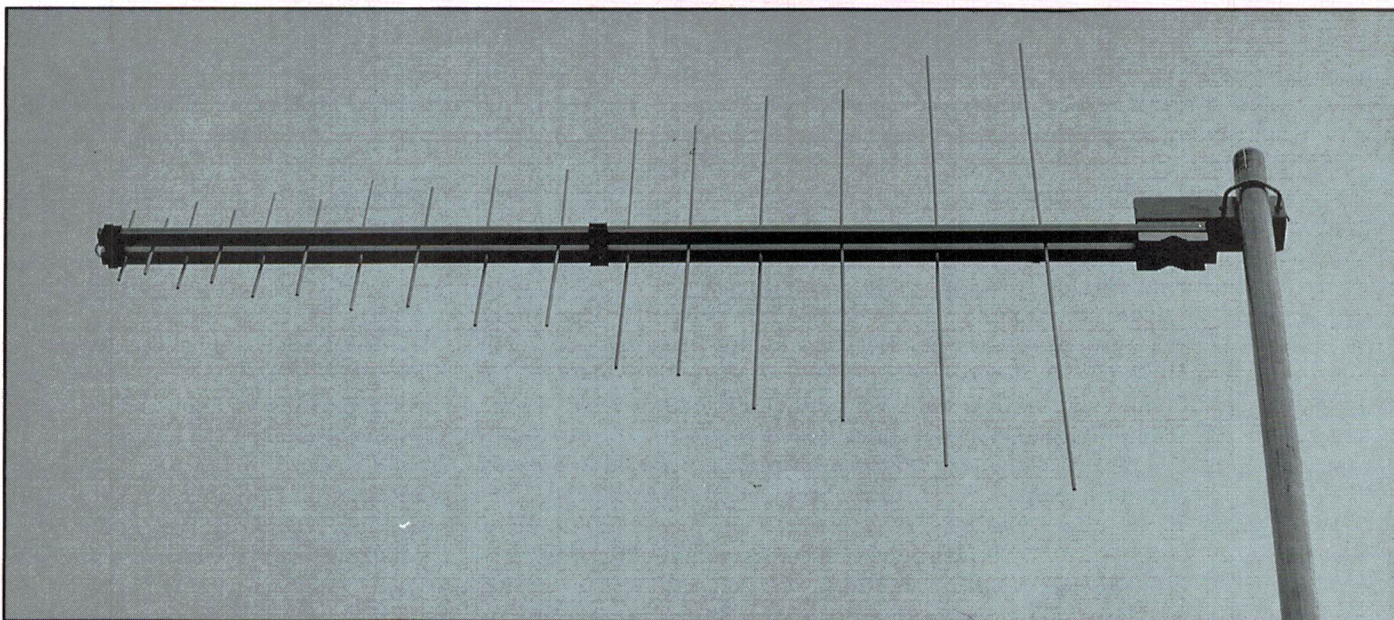
Ropex log-per's

Log-per antennes worden betrekkelijk weinig gebruikt in hobby kringen. Veel zendamateurs kiezen voor een Yagi omdat de bandbreedte voor de smalle zendamateur banden toch groot genoeg is. Scannerluisteraars gebruiken liever discones, want die zijn rondom gevoelig. Bovendien waren die verkrijgbare log-per's erg duur; nog geen 2 jaar terug zagen we op de HAM-radiobeurs in Friedrichshaven aan de Bodensee log-per's voor de VHF-UHF banden die zo'n 1000 gulden moesten opbrengen. Dankzij de jonge firma Ropex uit Maarssen is daar verandering in gekomen. Zij importeren twee betaalbare log-per's: de TLP 3516H voor het frequentiegebied van 174-1000 MHz à f 199,- en de TLP 1523H voor het gebied van 50-1000 MHz voor f 399,-. Afgezien van het feit dat men een rotor nodig heeft en niet meer dwars door elkaar stations uit verschillende richtingen in de scanner kan programmeren, heeft een log-per toch beslist wel voordelen. Het belangrijkste voordeel is de versterking, waardoor uit de richting waarheen de antenne wijst, stations van veel grotere afstanden hoorbaar worden. Daar kan geen antenneversterker tegenop. En wanneer u die toch wil toepassen, bedenk dan dat de gebruikelijke scanner antenne versterkers het bij zo'n 600 MHz opgeven. Bij gebruik van een

goede verliesarme coaxkabel, zoals de H43, is meestal geen antenne versterker meer nodig, waardoor ook oversturings- en intermodulatie problemen voorkomen worden. Een tweede voordeel is de goede voor-achterverhouding. Wie een sterk station in de buurt heeft kan door de achterzijde van de antenne naar dat station toe te draaien uit de tegenoverliggende richtingen meestal weer prima ontvangen, ook wanneer een discone of andere rondom gevoelige antenne zo veel signaal van het ongewenste station levert, dat de ontvanger overstuurd wordt. Wanneer men niet speciaal geïnteresseerd is in stations uit een bepaalde richting, dienen de log-per's wel op een rotor gemonteerd te worden om hem te kunnen draaien. Vooral de grote TLP 1523H heeft een flinke rotor nodig en heel wat ruimte. De kleinere TLP 3516H is bij uitstek geschikt voor het bereik van 180-950 MHz, dus voor de militaire luchtvaartband (200-400 MHz), waarin zich ook de militaire satellieten bevinden, de UHF communicatieband (380-512 MHz) en de nieuwe 800-900 MHz band (telefoons, trunking portofoonnetten en straks autotelefoonnet 4). De TLP 1523H loopt verder naar beneden door tot zo'n 40 MHz, waardoor alle frequenties in het bereik 40-950 MHz beluisterd kunnen worden.

TLP 3516H

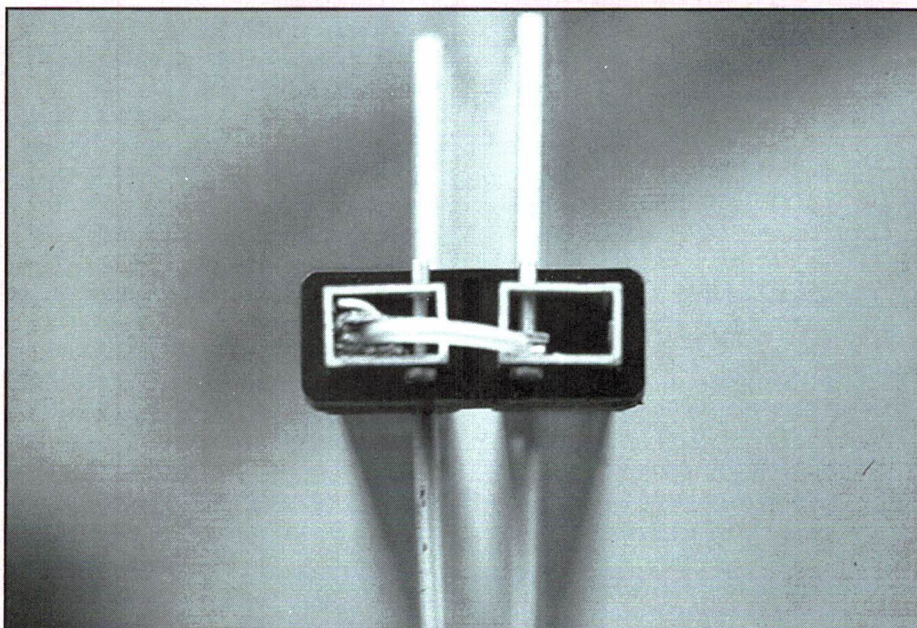
Deze antenne heeft een door de fabriek opgegeven frequentiebereik van 174-900 MHz. De lengte van de beide drager-elementen is 1,25 meter. De dragers zelf zijn van rechthoekige aluminiumbuis, 12 x 18 mm. Zowel de drager buizen als de dipoolstaafjes zijn goudkleurig ge-eloxeerd, hetgeen 't aluminium beschermt tegen weersinvloeden. De breedte van de antenne – dus de lengte van de beide grootste dipoolstaven samen – is 85 cm. De antenne is aan de achterzijde voorzien van een klem, waarmee hij op een verticaal lopende standpijp kan worden gezet. De antenne elementen lopen dan horizontaal, zodat alleen horizontaal gepolariseerde straling goed wordt opgevangen. Communicatie zenders zijn allemaal verticaal gepolariseerd. Daarom is een extra, roestvaststalen klem leverbaar (u ziet hem op de foto) waardoor de antenne verticaal – dus met de dipool elementen



verticaal lopend – kan worden gemonteerd. Deze extra klem kost f 25,-. Dat is niet goedkoop, maar roestvaststaal rot tenminste niet weg, zoals gecadmeerde klemmen wel doen. Zoals uit het theoriegedeelte duidelijk is geworden, bevindt de aansluiting voor de antennekabel bij log-per's zich aan de voorzijde. Omdat de dragerbuizen deel uitmaken van de antenne, mag daar niet zomaar een coaxkabel langslopen. Wat wel kan, is de coaxkabel in een dragerbuis laten lopen, zodat hij aan de achterzijde, dus bij de antenne mastklem er weer uitkomt. De TLP 3516H heeft aan de voorzijde een klem in elke dragerbuis, waaronder bij

de een de mantel, bij de ander de kern van de coax ondergeklemd kan worden. Na montage wordt het geheel afgesloten met een kunststof dop. Een fraaie constructie, beter dan de BNC connector met een kwak lijm voor vocht isolatie zoals bij onze eigen log-per van Helmut Bench. Een probleem is evenwel, dat de dikke H43 kabel net niet door de drager buis geschoven kan worden, maar dat zo'n verliesarme kabel wel noodzakelijk is wanneer men bij de lengte van 10 meter of meer nog wat van de UHF signalen beneden bij de ontvanger wil krijgen. De enige reden is dan door de antenne zelf dunne coax te laten lopen, en achteraan

bij de mast een overgang te maken naar dikke kabel. Zeker voor de UHF-frequenties dient zo'n overgang zeer verliesarm te zijn. Dus niet zo maar aan elkaar solderen, maar een echte overgang toepassen, bijvoorbeeld een BNC-N koppelstuk voor kabelmontage, en die goed omwikkelen met zelf vulcaniserende tape. De dipool elementen zijn gemaakt van 4 mm rond aluminium staf. Helaas is het aluminium nogal zacht, waardoor zeker de grotere staven snel verbuigen. Zo snel zelfs dat we sterk afraden de antenne elementen horizontaal te laten lopen zoals nodig voor TV ontvangst. Er hoeft maar een flinke vogel – en dan hebben we het niet over een dodo, maar over een flinke kraai – op zo'n element te gaan zitten of hij is verbogen. En antennes zijn een favoriete rustplaats voor vogels... Bij de normale opstelling voor communicatie – dus verticaal lopende dipool elementen – heeft men gelukkig geen last van vogels die een rustplaats zoeken. De dipoolstaven zijn dóór de drager buizen heen gestoken en gestuikt. Dat is een soort klinkmethode, waarbij het staafje ter hoogte van de dragerbuiswanden iets dikker is gemaakt. Dat is een van de redenen dat deze antenne zo laag geprijsd is, want het is een heel goedkope bevestigingsmethode. Hoewel er geen enkel staafje loszat, en we er ook geen één konden verdraaien, hebben we och wat twijfels over deze bevestigingsmethode. Wanneer een antenne lang op het dak staat,



gaat het aluminium verweren, ondanks de eloxatie-laag. Nu kunnen er twee dingen gebeuren: óf de staafjes gaan loszitten, óf ze gaan steeds vast zitten doordat het aluminium iets opzwelt. Onze ervaring met antennes wijst op het laatste, en dat is ook iets wat de fabrikant beweert. Maar een garantie kunnen we u niet geven, we weten dat pas over een jaar...

De TLP 1523H

Deze antenne heeft een door de fabriek opgegeven frequentiebereik van 48-900 MHz. Juist door dat ver naar onder doorlopend frequentiebereik zijn de afmetingen zeer aanzienlijk. De dragerbuizen (18-18 mm vierkant) bestaan uit twee delen, die met een klem verbinding aan elkaar worden vastgezet en waar wel H 43 coax door heen kan. De totale lengte van de antenne is dan 2,80 meter. De grootste dipool elementen zijn elk 1,6 meter, zodat de totale breedte 3,20 meter is. De 23 elementen van deze antenne zijn van aluminiumbuis, behalve de allerkortste. Aluminiumbuis is veel steviger dan het zachte stafmateriaal, en de elementen verbuigen dan ook veel minder snel. Er zijn verschillende diameters toegepast. De grootste elementen zijn van buis met een diameter van 8 mm aflopend tot 4 mm stafmateriaal voor de allerkortste elementjes. Ook de bevestigingsmethode is anders. Elk element is voorzien van een staafje met schroefdraad. Het dipool element wordt door de dragerbuis ge-

stoken en vastgezet met een vleugelmoer. Mits stevig vastgedraaid, is dat een bevestigingsmethode waarin we wel veel vertrouwen hebben. Door de grote lengte is het niet mogelijk, deze antenne ook alleen aan de achterzijde op een standpijp te bevestigen. De dubbele antenne klem is dan ook iets voorbij het midden van de antenne aangebracht. Omdat de dragerbuizen niet kortgesloten mogen worden, is de antenneklem met behulp van nylon bussen geïsoleerd bevestigd. De TLP 1523H is echter net als z'n kleinere broer TLP 3516H een log-per voor TV ontvangst, in dit geval voor kanaal 2 t/m 69. Dat betekent dat bij bevestiging van de antenneklem op een verticaal lopende standpijp, zoals uit een rotor komt, de dipool elementen horizontaal lopen. Voor communicatieontvangst is het echter noodzakelijk, verticale elementen te hebben. De enige oplossing is dan ook, een bochtstuk op de standpijp te monteren, zodat een kort horizontaal stukje pijp ontstaat, waarop de antenne bevestigd kan worden. We hebben dat getekend in fig. 5. Die bocht stukjes zijn compleet met klemmen te koop. Voor deze antenne heeft u een stevige rotor nodig. Vergeet niet, dat de langste dipool helft 1,6 meter is. De standpijp boven de rotor moet dus al snel 1,8 meter zijn, om de antenne te kunnen draaien. En om een standpijp van 1,8 meter met in de top zo'n grote antenne (windlast 25N) te kunnen draaien zonder tandwielschade voldoet een TV

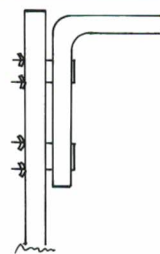
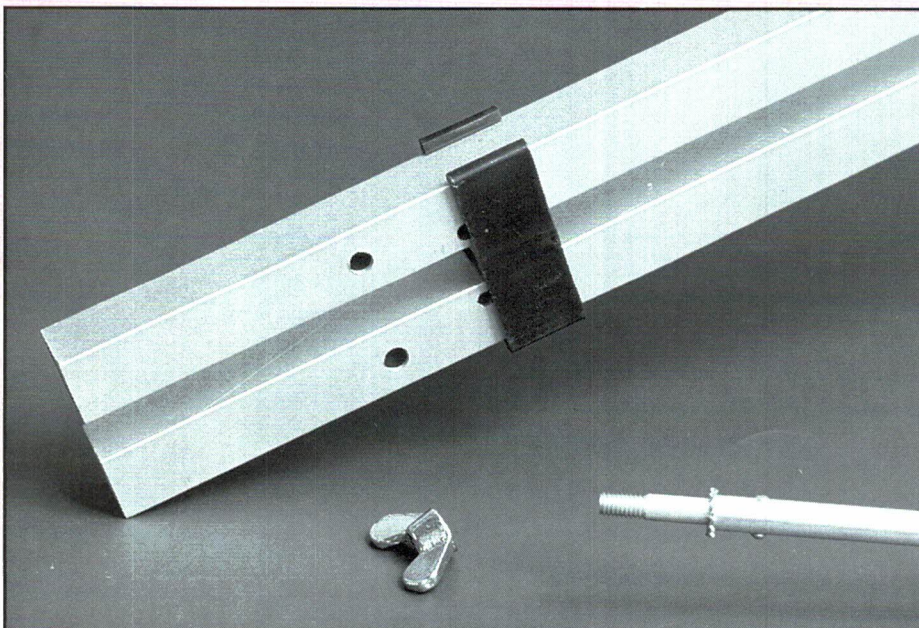


Fig. 5. Met behulp van een bochtstuk op de standpijp, kan de TLP 1523H verticaal gepolariseerd worden opgesteld.

rotortje niet. Het mooiste is zo'n rotor, waar een standpijp doorheen kan. Dan maakt u hem een flink stuk langer en zet u onder de rotor nog een extra lager. Neem voor die standpijp overigens geen gaspijp. Dat buigt bij de eerste flink storm krom. Stalen stoompijp met een diameter van 1,5 inch is ideaal. Bij ons staat daarvan 6 meter ongetuid met een 3 bandenbeam voor K.G., een 14 elements 2 meter parabellam en een 88 elements beam voor 70 cm al een jaar of 10 op het dak en heeft de zwaarste stormen overleefd. Al met al is deze TLP 1523H een redelijk goed geconstrueerde antenne, maar voor het goed en veilig opstellen komt wel 't een en ander kijken.....

Technische eigenschappen

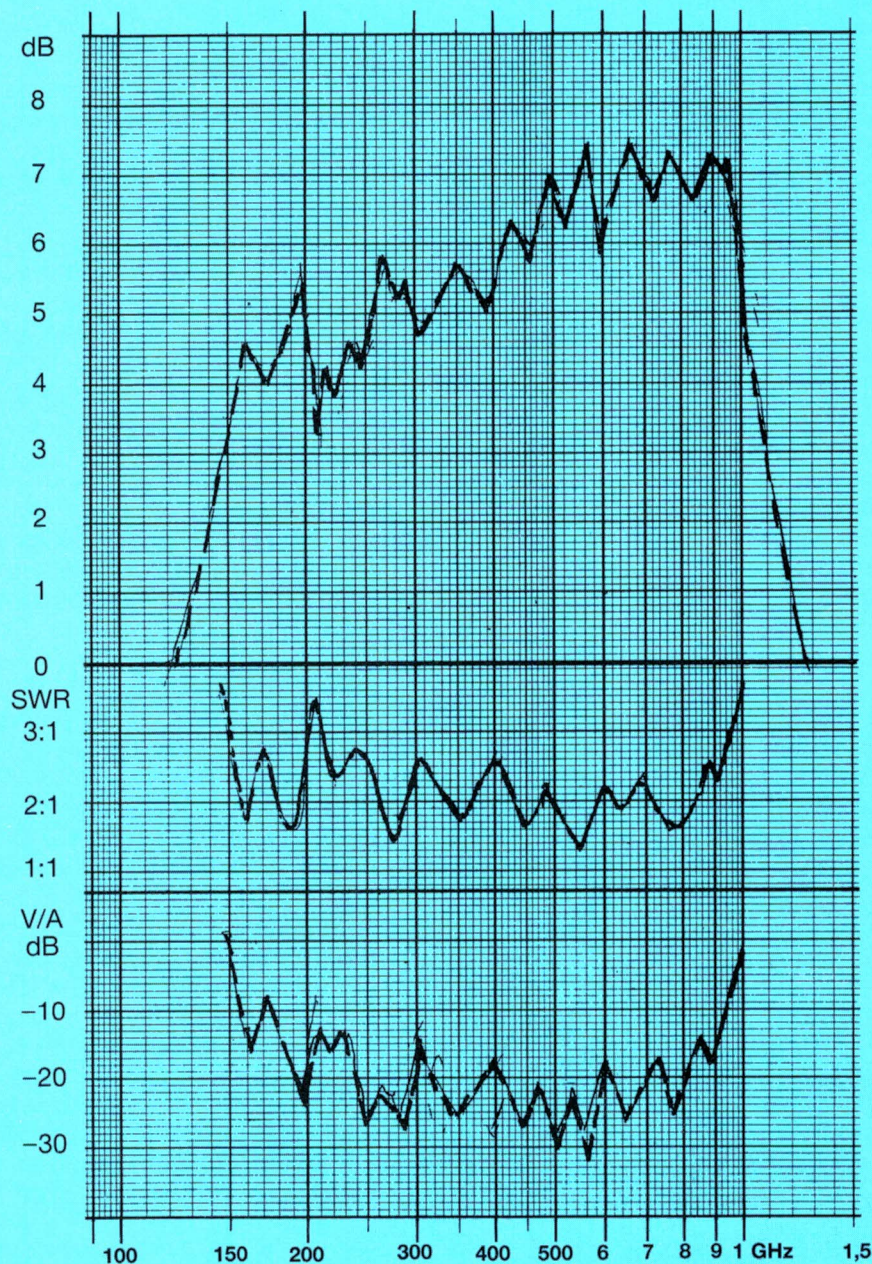
Het meten van de eigenschappen van antennes is zo'n beetje het moeilijkste wat er is, want er zijn veel factoren die de eigenschappen beïnvloeden. De versterking wordt bijvoorbeeld bepaald door het verschil in energieafgifte te meten tussen een dipool en de te meten antenne. De afstand tussen de zendende antenne en de te meten antenne moet dan echter minstens 20 golflengten bedragen, terwijl er geen reflecties mogen optreden, ook niet via de grond. Dat betekent een zeer hoge opstelling die in de praktijk voor dit soort antennes vrijwel niet uitvoerbaar is. Heel wat metingen worden dan ook in near-field gedaan, dus met 2 antennes vrijwel tegen elkaar. De resultaten zijn dan echter zeer discutabel. Wij hebben daarom de volgende meetmethoden toegepast. Op een uitschuifmast (max. 10 meter) werd eerst een dipool gemonteerd. Van verschillende vaste stations, minstens 20 km verweg, werd de veldsterkte gemeten. Dit werd herhaald met een



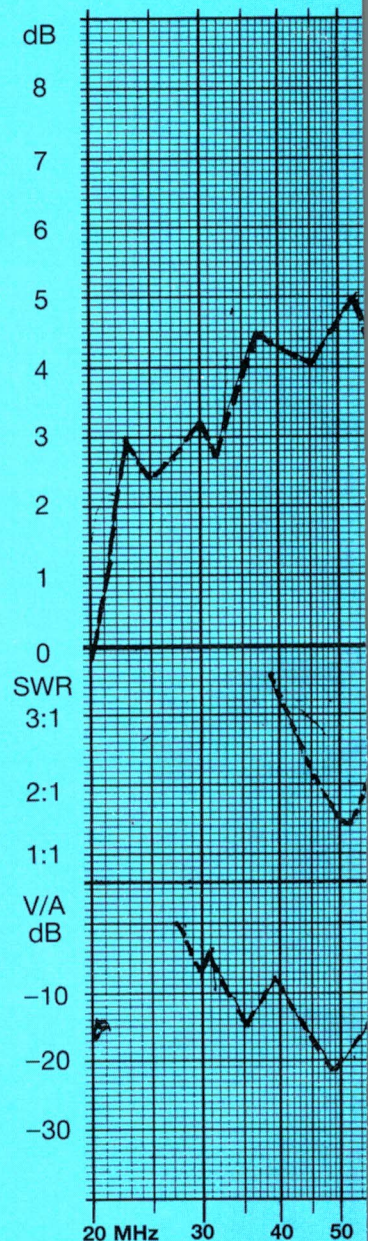
aantal dipolen op verschillende frequenties. Vervolgens werden – één voor één – de log-per's op dezelfde mast, op dezelfde hoogte geplaatst, en via dezelfde antenne kabel werd nu gemeten hoeveel sterker de eerder ontvangen stations waren. Ook kon gelijk het stralingspatroon en de voor-achterverhouding worden bepaald.

Hoewel deze meetmethoden ook niet perfect is, geeft hij toch meetresultaten die veel beter overeenkomen met de praktijk dan wanneer twee dezelfde antennes met de voorzijde tegen elkaar gezet worden en de resultaten door twee worden gedeeld. Tenslotte werd met een networkanalyser de impedantie bepaald. De resultaten van

de antennes hebben we samengevat in de tabellen en grafieken. Daarover valt het volgende op te merken. De antennes hebben een karakteristieke impedantie van 75 ohm gemiddeld. Daarom kan het beste H43 kabel (75 ohm) worden toegepast. De SWR van 1,5:1 die daardoor ontstaat is voor de meeste zenders geen probleem en



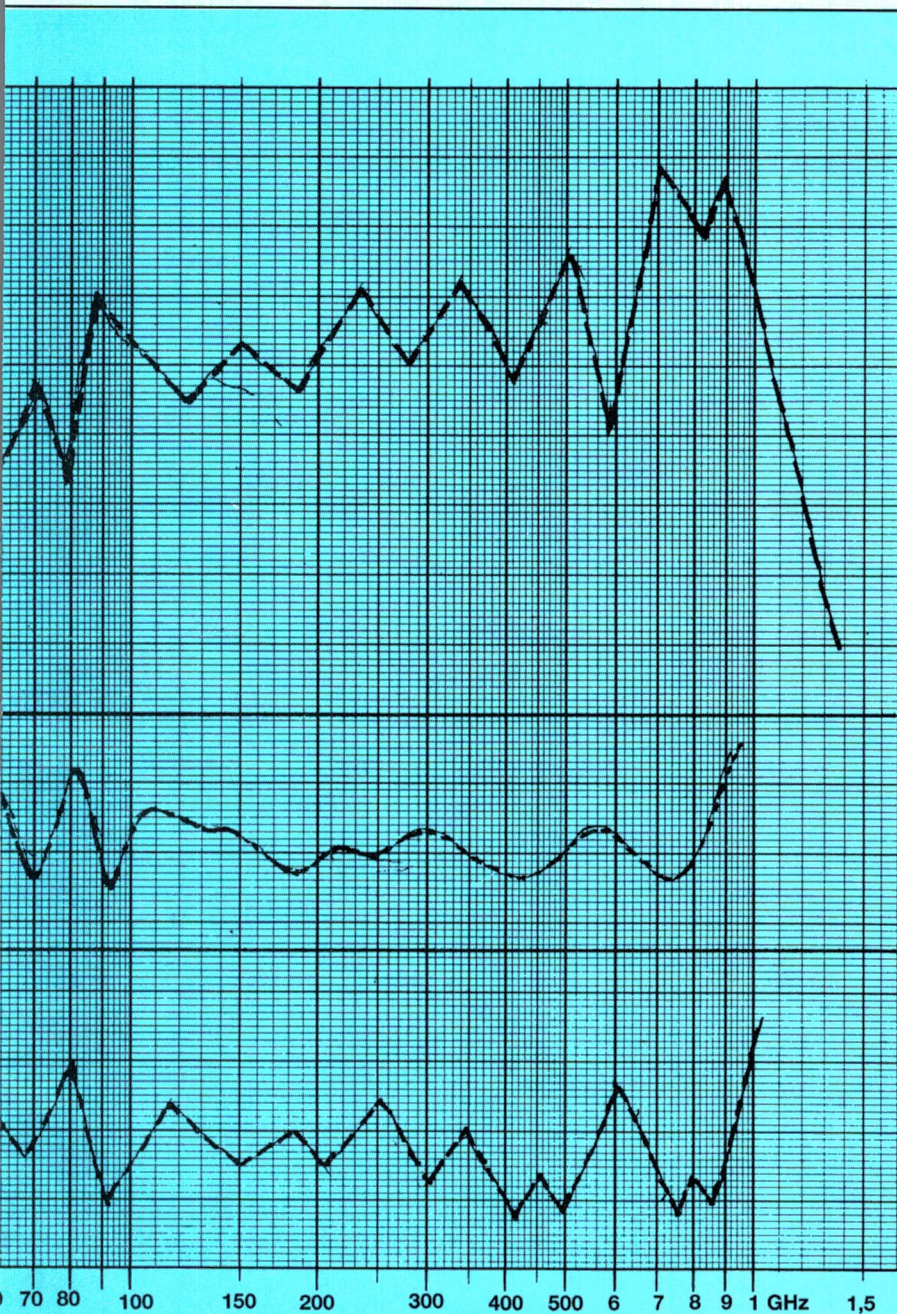
TLP 3516 H LOG-PER. Van boven naar beneden: versterking, staande-golfverhouding (SWR) en voor-achterverhouding in het frequentiegebied 100 MHz tot 1,5 GHz.



voor ontvangers al helemaal niet. Afgezien van een aantal kleinere dippen en pieken hebben de antennes een mooi constante gevoeligheid en een heel behoorlijke openingshoek. Erg scherp richten is daardoor niet noodzakelijk. Opvallend is de goede voor-achterverhouding van meer dan 20 dB.

Conclusie

Kijk, zo'n log-per is echt wel even wat anders dan een simpele discone, maar voor wie echt breedbandig wil ontvangen is het de enige oplossing. Een voordeel is natuurlijk de antennewinst van gemiddeld zo'n 6 dB, waardoor veel betere ontvangresultaten worden verkregen dan met een discone +



TLP 1523 H LOG-PER. Van boven naar beneden: versterking, staande-golfverhouding (SWR) en voor-achterverhouding in het frequentiegebied van 20 MHz tot 1,5 GHz.

antenne versterker. Een nadeel is natuurlijk dat de antenne steeds in de richting van het te ontvangen station moet worden gedraaid. Kunt u dat niet met de hand (bijvoorbeeld via een standpijp dóór het dak) dan zult u ook nog een rotor moeten aanschaffen. De hele zaak stormvast op het dak zetten is ook niet bepaald een klusje voor iemand met twee linkerhanden. Wie echter het onderste uit de kan wil hebben en nu eindelijk ook eens wat wil horen op de 900 MHz band of verweg gelegen stations wil ontvangen op de UHF band zal dat er graag voor over hebben. De kleinere TLP 3516H is het eenvoudigst te monteren, maar werkt pas echt goed vanaf zo'n 200 MHz, dus voor militaire luchtvaart en -satellieten, de UHF band en de 900 MHz band. De tussenliggende TV banden IV en V vergeten we maar even: wie in TV-DX is geïnteresseerd kan beter een speciale antenne kopen. De constructie van deze antenne vinden we echter maar matig. De TLP 1523H is veel steviger geconstrueerd, maar dat mag ook wel voor zo'n monster. Deze superbreedband antenne is veel moeilijker te monteren en je moet er ook de ruimte voor hebben. Echt iets voor de super-DX'er, die iets bijzonders -en goeds- wil hebben. De prijs van beide antennes is beslist laag te noemen voor het gebodene. De antennes zijn te koop bij de meeste winkels die communicatieapparatuur verkopen. De importeur is :Ropex, Postbus 1502, 3600 BM MAARSSEN.

Meetgegevens TL 3516H log-per antenne

Frequentiebereik: 180-950 MHz (-3dB)
Aantal elementen: 16 dipool-paren

Versterking 180-400 MHz: gemiddeld 5,5 dB

Versterking 400-900 MHz: gemiddeld 7 dB

Voor-achterverhouding: gemiddeld 22 dB 180-400 MHz

Voor-achterverhouding: gemiddeld 27 dB 400-900 MHz

Openingshoek (3dB): $\pm 80^\circ$ laag, tot 70° in UHF
in verticale opstelling

Karakteristieke impedantie: 75 ohm
asymmetrisch