

BRAC NIEUWS

Verenigingsblad van de Veron afdeling s-Hertogenbosch

Convocatie

De VERON afdeling 's-Hertogenbosch nodigt alle leden hierbij uit tot het bijwonen van de maandelijkse bijeenkomst op **vrijdag 05 november** in het Sociaal Cultureel Centrum "De Helftheuvel" Helftheuvelpassage 115, 5224 AC 's-Hertogenbosch. Tel:073-6217973

Kijk voor het laatste nieuws op internet!!

www.radioclub.nl

en

www.radiovlooiemarkt.nl

Theo Scharten zal op vrijdag 5 november as. Een lezing, presentatie geven over:

Transmissielijnmodellen, Gebruik en misbruik

De lezing bestaat uit vier delen:

- Wat is de probleemstelling
- Wat is het doel
- Een geleerd gesprek
- Conclusies.

Er worden geen formules gebruikt, wel een paar -bekende- symbolen.

Inhoud:

Blz. 2: Van de voorzitter

Blz. 3: Staande golven iets geheimzinnigs, dacht het niet

Blz. 7: Contesten

Van de voorzitter

Hans PA3HVZ
pa3hvz@veron.nl

Beste radiovrienden (vriendinnen wellicht ook?)

Deze maand wel weer een bericht van uw voorzitter. Voor de vorige BRAC nieuws lukte het me namelijk niet om het verhaal op tijd klaar te hebben.

Vanuit het bestuur kan ik jullie melden dat we qua programmering zover zijn dat we voor de komende 3 maanden de 1^e vrijdag van de maand een programma hebben. Op vrijdag 5 november is Theo Scharten onze gast en die ons gaat bijpraten over het gebruik en misbruik van transmissielijnmodellen en voor de clubavond van 3 december verzorgt Jaap, PA3DTR een presentatie over WSPR. Voor de bijeenkomst van 7 januari verzorgt Chris, PE1DZX een lezing. Voor details over de maandprogramma's verwijst ik jullie naar de BRAC website. Voor al deze bijeenkomsten geldt hoe meer zielen hoe meer vreugd. Wel of geen lid, het is voor de spreker toch een prachtig om voor een volle bak te staan!

Voor de verdere bijeenkomsten in 2011 is het bestuur doende invulling te vinden. Belangrijke leidraad daarbij is de inbreng die we van de aanwezige leden hebben ontvangen tijdens de clubavond van 1 oktober jl. Onder leiding van Chris, PE1DZX, hebben we een verkenningstocht langs allerlei aspecten van onze hobby gemaakt en daarbij zijn diverse onderwerpen genoteerd die als leidraad kunnen dienen voor een clubbijeenkomst, zoals: het oprichten van antennes, SDR, ATV, duikbootcommunicatie en een oscilloscoopavond met demonstraties. Ongetwijfeld zijn er meer interessante onderwerpen te noemen en daarvoor laat ik heel graag diegene aan het woord die de 1e oktober verhinderd waren. Stuur dus je voorstel naar het adres bestuur@radioclub.nl Mocht je daarbij ook nog een spreker weten die de jouw voorgestelde voordracht kan verzorgen dan ook graag die informatie meesturen. Mogelijk ben je dat zelf!

Op maandag 29 november wordt er op diverse plaatsen in ons land de regionale bijeenkomsten gehouden onder voorzitterschap van een HB bestuurslid. Voor de Veron afdeling 's-Hertogenbosch is dat in Helmond onder leiding van Sjoerd, PAoSHY. Deze jaarlijkse bijeenkomsten hebben het doel het uitwisselen van informatie en ideeën tussen de afdelingsbesturen en het HB. Op de clubbijeenkomst zullen we jullie hierover terugkoppeling geven.

Zaterdag 6 november is naar alle waarschijnlijkheid de Dag van de Radio Amateur in jullie agenda geblokt. Ieder jaar lukt het de evenementen commissie het weer om ons een interessant programma voor die dag te beiden. Op voorhand hierbij mijn, en naar ik aanneem ook jullie complimenten naar de organisatie.

Ook weer de gelegenheid die dag om kennis te maken met een breed vlak van onze hobby en met name diegene die door eigenbouw fantastische resultaten weten te boeken. Wellicht kunnen we daar ideeën opdoen voor onze eigen BRAC clubavonden.

Voor alle duidelijkheid, het is een dag voor iedere amateur ongeacht of hij of zij wel of geen lid is van enige plaatselijke of landelijke radio amateur vereniging.

Hier wil ik het voor de keer bij laten. Ik wens jullie weer veel plezier met onze fantastische hobby en mogelijk tot ziens op 5 november of een andere clubavond of wellicht treffen we elkaar in Apeldoorn

73's Hans PA3HVZ

Staande golven iets geheimzinnigs, ik dacht het niet.... Deel 1

Dit artikel werd mij toe gestuurd door Fred PA4TIM, daar voor mijn dank, daar het wat te groot is om in eenmaal te plaatsen zal ik het in een paar afleveringen doen. (red.)

Hoofdstuk 1, een stukje noodzakelijke doch lichte theorie .

Inleiding:

In onze hobby hebben we veel te maken met staande golven of beter verwoordt: reflecties. Maar wat zijn nu reflecties en hoe kunnen we ze meten en zichtbaar maken. De basis van dit artikel ontstond toen ik in het bezit kwam van een Vector Network Analyser (VNA) en ik daar dus, behalve kennis ook hulpstukken bij nodig had die je meestal zelf moet maken. Kopen kan ook maar prijzen zijn een beetje onamateuristisch. Er bestaan calibratie kitjes van 20.000 euro.

Veel uitleg over reflectie verzandt in een enorm wiskundige brei en ik heb niet zo veel kaas gegeten van wiskunde. Aangezien ik vast niet de enige ben, is hier een verhaal over reflecties en de bouw van richtkoppelaars als hulp-instrument, in hopelijk begrijpbaar Nederlands met weinig rekenwerk. Een richtkoppelaar is eigenlijk een onmisbaar stukje gereedschap voor de zelfbouwer. (en zeker niet alleen de antenne bouwer) Al was het maar om zelf een echt goede swr meter te maken maar je zal zien dat je er meer mee kan. Daarvoor zult u echter moeten weten wat reflecties zijn.

Wat is een reflectie :

Het meest bekend zijn de reflecties in een antenne installatie. Dat wordt dan de SWR (standing wave ratio) genoemd. Het gaat om gereflecteerd vermogen. Dus het product van stroom en spanning. ($P=U \times I$) Er wordt ook vaak van VSWR (voltage standing wave ratio) gesproken. Er bestaat ook een stroom variant.

Als je het wat makkelijker voor wilt stellen is de analogie met water wel handig. Let op, dit gaat niet 1:1 op, het is bedoeld om het wat tastbaarder te maken. Je zender of generator is een vat water, de coax een horizontale watergoot en de antenne is een opvangbak met een sluisje. Uit ons vat loopt door de waterdruk (spanning) water de goot in, Dat "stroomt" vrolijk naar het einde om dan de sluis tegen te komen. Als daar nu maar een hele kleine opening zit dan heb je een misaanpassing tov dat gootje. Er zal dus water terug gaan stromen. Je hebt een reflectie omdat er een mis-aanpassing is tussen de goot en de ingang van de opvangbak. Als de goot nu nog wat lekt zie je meteen de coax-verliezen. En met wat fantasie zie je dat dikke vloeistof (lage frequenties) dan ook minder lekt dan hele dunne vloeistof (hoge frequenties)

Dit gebeurt niet alleen in antennes maar overal. Niet alleen bij RF maar eigenlijk overal waar men over wisselstroom spreekt. Alleen hebben we er niet altijd last van. De SWR van een schemerlamp in nu niet echt iets om van wakker te liggen, het lichtnet gaat er niet van kapot. Er gaat ook niet altijd wat van kapot zoals dat bij een eindtrap kan gebeuren. Meestal zorgt mis-aanpassing voor extra demping. Het heeft ook niets met 50 ohm te maken. Je kunt reflecties bij elke impedantie-misaanpassing hebben. 50 ohm is nu een beetje de standaard omdat het ooit in de begintijd van de coax is gekozen als handige impedantie omdat het bij coax een mooie mix was van spanningsbestendigheid, verlies en vermogensverwerking. Maar een 400 ohm versterkertrap uitgang op een 100 ohm mixer geeft ook reflecties.

Impedantie

Ik had het al over weerstand in relatie tot misaanpassing. Bij radiogolven hebben we het meestal over impedantie ipv weerstand. Impedantie en reflecties zijn twee handen op een buik. Nu we toch bezig zijn dus even wat uitleg over impedantie.

Een impedantie is een soort virtuele weerstand voor wisselstroom. Het is wel een echte weerstand die de stroom vermindert maar dan niet zo'n tastbaar gekleurd ding met twee pootjes en gekleurde ringen wat wij een weerstandje noemen. Een spoel en een condensator zijn voor een wisselstroom een weerstand. Alleen noemen we dat een reactantie. Ze hebben een belangrijk kenmerk: ze dissiperen geen vermogen, dit is heel belangrijk te weten. Je antenne moet dus niet uit pure reactantie bestaan want dan disipeert hij geen vermogen en straalt dus niet. Maar ook belangrijk is te weten dat de eigenschappen van spoelen en condensators niet helemaal "vast" zijn. Ze zijn frequentie afhankelijk doordat ze dingen als skineffect en paracitaire inducties en capaciteit bezitten. Een spoel kan zich op hoge frequenties als een bijna perfecte condensator gedragen.

Nu is een spoel een goed voorbeeld want dat ding heeft vaak een hoop draad en draad heeft weerstand die we met een ohm-meter kunnen meten. Dat deel kan wel vermogen dissiperen. Maar de weerstand voor wisselstroom, de reactantie, kan veel groter zijn en onze ohm-meter gebruikt gelijkstroom. Daarnaast is die wisselstroom-weerstand ook nog opgebouwd uit verschillende componenten en frequentie afhankelijk. De paracitaire capaciteit vermindert de oorspronkelijke reactantie weer. De genoemde reactantie, de overige weerstanden (bv dankzij het skineffect) en "DC" ohmse weerstand samen noemen we dus de impedantie. Aangezien een impedantie werkt als een weerstand voor wisselstroom en we weten dat er maximale energie overdracht plaats vindt als de weerstand van de generator aanpast op die van de verbruiker is dat de situatie die we (meestal) willen. We noemen dat: goed aangepast. Echter hebben we hier meestal ook nog met een transmissielijn van bijvoorbeeld 50 ohm coax te maken. Die complexe impedantie drukt men uit in $R + jX$. R is de ohmse weerstand en jX is de schijnbare weerstand die bij inductief positief en bij capacitief negatief is. $25 + j10$ is dus een weerstand van 25 ohm in serie met een inductie die een zuivere reactantie heeft van 10 ohm. Als je de gewone impedantie wil weten dan is dat de wortel van $(R^2 + jX^2)$

Reflecties bij zenders.

Nu weten de meeste vast ook dat wanneer Z_{in} of R_{in} (de ingangs impedantie of weerstand) gelijk is aan de Z_{uit} of R_{uit} , er maximale vermogensoverdracht is. De meeste RF meetinstrumenten moeten dus een impedantie van 50 ohm zien om juist te meten. Als je namelijk geen maximale vermogensoverdracht heb kun je dus ook geen maximaal vermogen meten dan vooral mbt gereflecteerd vermogen. Bij meetinstrumenten werkt het ook net iets anders als bij een amateur-zender. Een meetzender moet je zien als een soort constante vermogenbron. Hij heeft een uitgangsimpedantie van precies 50 ohm. Als je hem 1mW laat leveren dan probeert hij dat ook te doen, desnoods over zijn interne load.

Daardoor kun je perfect reflecties bij misaanpassing tov 50 ohm meten.

Een amateur-zender werkt echter heel anders (dan de meeste denken). Als je die niet met 50 ohm afsluit verandert er het een en ander in de instellingen en er gaat meer of minder stroom lopen door de eindversterker (tor, buis, fet), de ingangsimpedantie van de versterker verandert waardoor ook de sturing verandert. Kortom de hele boel ontregelt. Loopt de stroom of spanning te hoog op dan gaat de boel defect. Uiteindelijk is vermogen een product van stroom en spanning. De eindtrap kan best een uitgangsweerstand van 10 ohm hebben waarbij hij een load van 50 ohm wil zien (compleet willekeurige getallen) om gezond zijn werk te kunnen doen. Er zit dus nog een aanpasnetwerkje achter wat de eindtrap laat zien wat hij wil zien en wat die impedantie daarna transformeert naar 50 ohm. Als de antenne 50 ohm is dan wordt dat netjes naar die, in dit geval, 10 ohm getransformeerd. Dat aanpassen werkt echter twee kanten op. Als de antenne geen 50 ohm is dan ziet de eindtrap ook niet zijn gewenste load en gaat meer of minder vermogen leveren dan de fabrikant bedoeld heeft. Daar kan hij van kapot gaan. Er zijn vreselijk mooie formules om dat allemaal door te rekenen. In het boek erg goede boek *Experimental Methods in RF design*, een uitgave van de ARRL staat het hele rekenwerk erg duidelijk uitgelegd voor de wiskundig geïnteresseerde. Diepgaander is *Fundamentals of vector network analysis* van M. Hiebel te koop bij Rohde&Schwarz

Benoeming van de juiste termen:

We gaan het nu ook gelijk goed benoemen. De zender noemen we **generator** en deze levert een

signaal wat we **incident** noemen. Het uitgaande vermogen is het **forward** signaal, wat er terug komt **reflected**. Het voorwerp waarvan we de aanpassing willen weten heet **DUT**. (device under test). Het wordt afgesloten met een bepaalde weerstand die we **load** noemen. Soms vertegenwoordigd het DUT zelf een load. Een test van een DUT in een schakeling heet "**in situ**" meten of embedded.

Wat er van het incident, gestuurd naar het DUT, terugkomt door mis-aanpassing noemen we de **reflectie**. Deze wordt berekend uit $\text{Rho} = (Z_0 - Z_{\text{dut}}) / (Z_0 + Z_{\text{dut}})$ Waarbij Z de complexe variant is (dus $R + jX$). Meestal zullen wij $Z_0 = 50$ ohm gebruiken. De uitkomst is een getal tussen -1 en 1. Dat is mooi want nu maak je iets oneindigs begrenst (0 ohm kortsluiting of **short** tot oneindig groot of **open**) en kun je het in grafiekjes zetten. Een load kan dus oneindig hoog in impedantie zijn en SWR loopt dus ook eeuwig door. De uitkomst van die simpele formule heet **reflectie coëfficiënt (Rho)** en krijgt de Griekse letter **gamma** (lijkt op een kleine r). Dit is een handig getal want het zegt iets over de gereflecteerde spanning en dus ook het gereflecteerde vermogen want dat is het kwadraat van het gereflecteerde spanningsaandeel. Je ziet ook of de load hoger of lager is dan 50 ohm. -1 is een kortsluiting en dus nul ohm, +1 is een open, dus oneindig hoge impedantie. Omdat we werken vanaf 50 ohm weet je dus ook het vermogen.

Als dat 0,3 is weet je ook gelijk dat 30% van je spanning terug gaat. Dat is dus 0,3 in het kwadraat wat 0,09 is, dus 9% van het vermogen. Je kunt zo ook de VSWR berekenen. $(1 + |\text{rho}|) / (1 - |\text{rho}|)$ maar als we gaan meten, dan zijn we vooral geïnteresseerd in "de hoeveelheid" vermogen. Je hoort wel eens dat de VSWR van **2**, 50 ohm $\times 2$ en 50 ohm $/ 2$ is dus 100 of 25 ohm. Dat gaat alleen op bij ohmse waarden dus zonder reactantie aandeel. Anders (meestal dus) klopt er helemaal niets van.

Het gemakkelijkste gaat dat in **dB**. En wel dB tov een bepaald vermogen. Meestal dus dB tov 1mW en die 1mW noemen we dan **0dBm**. (0dB hoger dan 1mW) 3dBm is dus 3dB meer dan 1mW. -10dB is 10dB minder dan 1mW. Je rekent dat uit door $10 \cdot \log(\text{mW})$. Even voor de duidelijkheid, we meten dus in dB en dat lijkt vaak niet veel maar 50dBm, dus 50dB meer dan 1mW is 100W, als je nu 10dB verlies hebt dan hou je dus 40dBm over en dat is een wopping 10W dus als iemand zegt dat een kabel of een tuner maar 10dB verlies heeft.....dan is dat bij 100W uit je zender wel 90W down the drain.

Samenvattend:

We hebben net gezien dat als de aanpassing niet goed genoeg is je een probleem kunt krijgen. Er ontstaan reflecties in het systeem en impedanties gaan elkaar beïnvloeden. Dat kan bv tussen een versterker en een filter, tussen een mixer en een versterker, tussen een driver en een eindtrap maar ook een luidspeaker aan een versterker uitgang, kortom dit is van belang voor elk functioneel deel van een transceiver. Een reflectie ontstaat dus als de generator een andere impedantie heeft als de belasting. De uitgang van het aanpasnetwerk transformeert dat dan naar de gewenste load. Er zit dus al de nodige "vaste" tunertjes in je transceiver. Om echter de boel goed aan te sluiten en dus reflecties te vermijden moeten we het een en ander kunnen meten. Hoe dat gebeurt leg ik verder op uit. Nu heb je dus die zender die geen 50 ohm blijkt te zijn via 50 ohm coax aan een 50 ohm antenne. En dan heb je geen reflecties. De zender ziet namelijk 50 ohm, de coax transformeert de antenne impedantie niet want kabel en antenne zijn op elkaar aangepast. Energie die in de kabel gestuurd wordt gaat dus helemaal de load in. De zender ziet geen kabel en antenne. Die ziet 50 ohm en levert net zoveel vermogen dat dat mooi allemaal gedissipeerd kan worden. Is de antenne geen 50 ohm dan ziet de zender iets anders. Alles behalve 50 ohm. De kabel transformeert en het resultaat ziet de zender. Bijvoorbeeld 60 ohm. De zender gaat nu het vermogen proberen te leveren wat daar bij hoort. Hij ziet immers 60 ohm. Dan komt dat vermogen bij de antenne en die blijkt geen 60 ohm te zijn. Gelijk maakt een deel van het vermogen rechtsomkeer. Dan komt het bij de zender. Die is ook geen 60 ohm dus weer gaat een deel terug naar de antenne en zo tot het uiteindelijk op is aan verliezen en uitgestraald door de antenne. Het is vreselijk belangrijk dit goed te snappen.

Hoofdstuk 2: richtkoppelaars

Inleiding:

Hoe meet je nu reflecties. In de antenne doen we het met een VSWR meter. Nu is een VSWR meter niets anders dan een zo breedbandig mogelijke richtkoppelaar die een aanwijsinstrument met schaalverdeling heeft gekregen waarmee je de SWR en vaak de forward power kan aflezen. In het Engels directional coupler genoemd. Het kan ook met een weerstandsbrug. Dat heet een directional bridge. De termen worden echter onterecht door elkaar gebruikt. Om het niet te ingewikkeld te maken noem ik het in het algemene verhaal steeds richtkoppelaar of directional coupler. Het maakt dan niet uit of het een coupler of bridge is. Wanneer dat wel nodig is zal ik het onderscheid wel maken. De directional bridge is een veel preciezere methode maar niet geschikt om permanent ergens tussen te laten en ook niet geschikt voor grote vermogens. Je stookt namelijk minimaal 6dB vermogen op in die weerstanden. Daarom worden er vaak andere richtkoppelaars gebruikt bij zenders dan in de meettechniek. Je meet bij reflecties de spanning of de stroom. Meestal meten we de spanning, vandaar VSWR, De V van Voltage, er zijn ook ISWR meters, de I van stroom. We zullen het verder gewoon over SWR meter hebben. De uitkomst van beide meters is uiteindelijk het zelfde.

Eigenschappen van een richtkoppelaar.

Als je nu een incident van 10dBm naar een DUT stuurt wat niet perfect is aangepast (van af nu bedoel ik daarmee dat hij 50 ohm is) dan komt er wat vermogen terug. Dat betekent echter ook dat je iets moet hebben om dat gereflecteerde vermogen te meten en als dat ding "lek" is dan meet je reflecties die er niet zijn omdat er signaal doorlekt naar de poort waar je het niet wil hebben. **Poort** ? Ja, een richtkoppelaar heeft poorten, een DUT en een zender ook. Zo noem je in- en uitgangen. Zo kun je er ook nummers aanhangen. Zijn er reflecties die je wil meten op de daarvoor bedoelde poort dan wil je niet dat die ook doorlekken naar de forward poort waar je uitgaand vermogen meet. Vaak zul je ook S-parameters tegen komen. S11, S12, S21 en S22. Dat is niets geheimzinnigs. S1 is de ingang, S2 de uitgang. S11 is het vermogen wat van poort 1 af komt en via de DUT weer terug gaat naar de zender. S11 zegt dus wat over reflecties.

S12 is vermogen wat op poort 1 aankomt van poort 2. S21 is vermogen wat op poort 2 aankomt van poort 1. S22 is vermogen wat van poort 2 op poort 2 aankomt. Dat is ook een reflectie.

Je wil ook dat de richtkoppelaar frequentie onafhankelijk is. Helaas is dat nooit het geval. Door middel van veel kennis en ervaring en hele precieze productie kunnen fabrikanten als bv Agilent richtkoppelaars maken waar wij niet aan kunnen tippen voor een prijs waar je een leuke transceiver voor kan kopen. We zullen dus rekening moeten houden met frequentie afhankelijkheid maar we kunnen wel beter dan de gemiddelde SWR meter. We moeten dus ook altijd testen of het voor die gewenste frequentie goed werkt. Dat heet een calibratie. Dat kan op veel manieren maar meestal is het voor ons makkelijk een SOL calibratie te doen. Short, open en load.

Nu zijn er drie vaste dingen bij reflectie meting.

- 1) Een totale reflectie die optreed bij een load die oneindig groot is (**open** einde),
- 2) het zelfde bij een kortgesloten load (een **short**) dus nul ohm
- 3) en natuurlijk het ontbreken van reflectie bij 50 ohm.

Dat betekent dat we op de poort die het reflectie meetsignaal geeft, niets moeten meten als de uitgaande poort die normaal naar de DUT gaat is afgesloten met 50 ohm. Tja en niets meten op een analyser wordt wat lastig, ze zijn zo gevoelig dat er altijd wel wat doorlekt en ze kunnen niet "niets" aangeven. De ruisvloer ligt bij goede analysers op -115dBm maar dat is nog erg ver verwijderd van niets. Meestal haal je 30 tot 40 dB en dat heet de **directivity**.

(word vervolgd)

Contesten

Enkele Nederlandse contesten die in november worden gehouden en niet te lang duren, ideaal voor de beginnende contester.

NAFRAS 80 METER CONTEST 2010

Voor het eerst dit jaar wordt er buiten de voor- en najaarscontest door de NAFRAS een contest in de 80 meter band georganiseerd.

Deze zal plaatsvinden op 9 november 2010 vanaf 18.30 uur UTC tot 20.30 uur UTC.

PI4NAF zal ook actief zijn met als operator Chris PA0CJN.

Aan deze contest kunnen zowel luister- als zendamateurs deelnemen.

Omdat de contest een internationaal karakter heeft worden de leden van de zusterverenigingen (BAFARA en RAFARS) er ook bij betrokken.

Nu volgen de exacte gegevens.

Gegevens NAFRAS 80 meter contest:

Datum contest: dinsdag 9 november 2010.

Tijden van/tot: 18.30 uur - 20.30 uur UTC.

Band: 80 meter.

Mode: SSB.

Frequenties van/tot: 3.700 - 3.775 Mhz.

Frequentie PI4NAF: 3.725 Mhz. +-QRM.

Meer informatie hierover is te vinden op onze website.

<http://www.nafras.nl>

MARAC 2 meter contest op 16 nov. 2010

Op dinsdag 16 november word weer de jaarlijkse 2 meter contest van de MARAC gehouden

Tijd: 20.00 tot 21.30 uur(LT)

Freq.: 144-145.590 in CW,SSB en FM.

Voor verdere gegevens, kijk op de MARAC site: www.marac-radio.nl

Friese 11 Steden contest 21 -11-2010.

De VERON afdeling A-14 Friesland-Noord nodigt iedereen van harte uit mee te doen aan de 26ste Friese 11 stedencontest 2010.

Ook dit jaar zullen stations uit de afdelingen A-14, A-62, A-63, VRZA en de FRAG zich weer inspannen om alle 11 steden en de kluunplaats (Bartelehiem) te bezetten.

Deze contest vind zowel op 2 meter als op 80 meter plaats.

Op 21 november a.s. van 11.00 tot 14.00 uur (LT) kun je weer 3 uren volop radiospektakel maken, of gewoon ontspannen meedoen. In het reglement lees je alle informatie.

Voor meer gegevens, kijk op: www.pi4lwd.nl

Colofon

Bestuur en Commissies

<i>Voorzitter:</i>	Hans Vuuregge, PA3HVZ De Flank 6, 5301JS Zaltbommel e-mail: pa3hvz@veron.nl
<i>Secretaris:</i>	Kobus Siebenga PE2LOJ V Asbeckstraat 20 5256 KN Heusden E-mail: pe2loj@veron.nl of jj.siebenga@home.nl Tel. 0416 662734
<i>Penningmeester:</i>	Mark Smidt PA2Y Pastoor Hordijkstr. 1a 5243 VV Rosmalen Gironummer 2257680 t.n.v. <i>Penningmeester VERON afdeling 's-Hertogenbosch te 's-Hertogenbosch.</i>
<i>Lid</i>	Chris Dorna, PE1DZX Torenstraat 13, 5261 BR Vught E-mail: pe1dzc@amsat.org
<i>Lid</i>	Cees Ventevogel PB9CV 's-Hertogenbosch
<i>Clubhuis:</i>	Sjef PA3ESD, Kobus PE2LOJ Het clubhuis is geopend op vrijdagavond (knutselen, experimenteren, onderling QSO) Adres clubhuis: Soc. Cultureel Centrum "De Helftheuvel" Helftheuvel passage 115 5224 AC Den Bosch Telefoon: 073 - 6217973
<i>Verenigingsraad</i>	twee bestuursleden plus een liefhebber
<i>Vossenjacht</i>	Chris PE1DZX, Sjef PA3ESD, Jan PE1MQL, Johan PA3HGU
<i>Kascontrole</i>	Frans PE1RQW en Theo Scharten
<i>Ontvangst nieuwe leden</i>	Het bestuur
<i>Vlooiemarkt</i>	Stichting BRAC (zie www.radiovlooiemarkt.nl)
<i>Afdelingsstation</i>	PI4SHB 2 m 145.250 Mhz: PB9CV en PA3DRL en PA8TWN. Iedere zondag om 11.30 uur
<i>QSL-manager</i>	Hans PA3BZR.(geen afdelings activiteit)
<i>Packet Radio</i>	Paul PE1LXX.
<i>70 en 23 cm repeater</i>	Albert PA3GCO, Twan PA8TWN en Marco PE1PUW
<i>Braknieuwsredactie</i>	Kobus PE2LOJ : pe2loj@veron.nl
<i>Website beheer</i>	Chris PE1DZX en Ramon PD0RSP