

ZCZC

QST de PI4GAZ, PI4GAZ, PI4GAZ
Afdelingsstation van de VERON in Gouda, R17, JO22IA
Uitgezonden door PA0POS vanuit Haastrecht, JO21JX
Om 11.45 uur op 145,475 MHz met RTTY (50 baud)
Om 12.30 uur op 3,580 MHz met PSK31
Aflevering no.: 781, 16 december 2007

Onderwerpen: Afdelingsnieuws, Nederland op de radar (deel 2).

Afdelingsnieuws:

Afgelopen vrijdagavond, 14 december, stond de jaarlijks terugkerende bijeenkomst als Kerstviering gepland. Bij de koffie was voor een ieder een stukje banketletter/staaf en later bij een tweede kop koffie werden de laatste stukjes rondgedeeld. Tijdens het onderling QSO werden de nootjes e.d. gepresenteerd.

De opkomst was matig te noemen en had dus beter gekund. Diverse afdelingsleden hadden ook elders afspraken en andere festiviteiten dus dat was één van de redenen van een wat matige opkomst. Twee leden hadden hun XYL meegenomen. We hopen bij de volgende gelegenheid, te weten de afdelingsnieuwjaarsreceptie, naast meer leden ook meer XYL's of YL's te mogen begroeten. De paar aanwezige bestuursleden hadden deze avond weer hun beste beentje voorgezet waarvoor hartelijk dank. Dit was de laatste bijeenkomst van het jaar.

Al gekeken op de website afdeling Gouda aangaande mogelijke wijzigingen/aanvullingen en wat er nog meer voor de afdeling belangrijk kan zijn? Zie de website:

<http://www.veron.nl/afdeling/gouda> en dan 'activiteiten' aanklikken.

E-mail adres van de afdelingssecretaris: pi4gaz(AT)veron.nl

Nederland op de radar (deel 2):

Naoorlogs

Na de oorlog kwam Von Weiler met een schat aan radarkennis terug naar Nederland. Hij en Van Soest droegen allebei in sterke mate bij aan de belangrijke rol die Nederland sindsdien in de radarontwikkeling heeft en blijft spelen. Van Soest hervatte zijn werk in Waalsdorp, waar het Fysisch Laboratorium al snel na de oorlog onder de vlag van TNO kwam. Von Weiler was marineofficier geworden, wat mogelijk zijn terugkomst naar Waalsdorp blokkeerde. Hij kreeg in 1950 zijn eigen laboratorium voor Elektronische Ontwikkeling (LEO, later LEOK) in Oegstgeest. Het LEOK en TNO bleven beide actief in radarontwikkeling, tot het LEOK in 1977 in TNO opging.

De ontwikkeling van radar had in de oorlog en hoge vlucht genomen en nieuwe vindingen bleven zich aandienen. Een daarvan was de mogelijkheid dat de vijand de radar kon storen. Dat maakte de detectie van doelen moeilijk of onmogelijk. Om de hinder tegen te gaan werden in de jaren vijftig anti storings

ontvangers ontwikkeld: de operator kon het minst gestoorde signaal kiezen. Rond 1960 bedacht TNO een kanalenkiezer voor 5 ontvangertypes om automatisch het beste signaal te kiezen. Ook ontstond de behoefte steeds verder en naar steeds kleinere doelen te kijken. Door gebruik te maken van het dopplereffect was te voorkomen dat deze kleine doelen niet te onderscheiden zouden zijn in de clutter, ofwel de rommel van ongewenste omgevingsreflecties. De introductie van hoogteradars maakte het mogelijk om naast richting en afstand ook de hoogte van een doel te bepalen. Die functie werd eerst toegevoegd aan een zoekradar, maar later verenigde TNO alle functies in een 3D-radar.

Met de groei van het aantal radarsystemen nam op het hoogtepunt van de Koude Oorlog ook de behoefte aan geïntegreerde informatie toe. In de Tweede Wereldoorlog riepen radaroperators mondeling de informatie die ze op hun ronde kathodestraalbuizen zagen, door naar plotters, die miniaturen over kaarten schoven. In 1961 bouwde TNO een teletrack console. Radaroperators gaven hun informatie telefonisch door aan vier plotters, die als spelers om een bordspel met beeldscherm, de console, zaten. Ze hadden de beschikking over joysticks en konden met symbooltjes tot zestig doelen op hun scherm projecteren en aan de vuurleiding doorgeven. Rond 1970 nam de computer hun taak over. Zicht rondom was met conventionele radar alleen mogelijk door de antenne handmatig of mechanisch rond te draaien. Tijdens dat draaien ging voor militaire toepassingen te veel kostbare tijd en informatie verloren, want op het moment dat de radar de ene kant op kijkt, kan aan de andere kant iets cruciaals gebeuren. De phased array-radar, waaraan TNO ook een belangrijke bijdrage leverde, bood uitkomst. Deze radar stuurt uitgezonden golven elektronisch in een bepaalde richting om doelen snel in beeld te krijgen en te houden.

'Bij de ontwikkeling van de phased array-radar werd gebruik gemaakt van de mogelijkheden van ferriet', vertelt ir. Albert Huizing bij TNO in Den Haag werkzaam op het gebied van radar en elektronische oorlogsvoering. 'Dit zijn keramische materialen die zijn te magnetiseren. Elk element in de antenne van een passieve phased array-radar heeft een fasedraaier van ferriet'. De sterkte van de stroom door een draad die is gewikkeld om een ferrietstaafje, bepaalt de mate van magnetisering en daarmee de faseverschuiving van het radarsignaal. De fase wordt zo ingesteld dat de zendbundels steeds in de gewenste richting wijzen: het doel. Omdat de fase-instelling snel is te wijzigen, kan de bundel ook snel van richting veranderen en het doel blijven volgen.

'In 1970 kwam TNO met de phased array-radarantenne Caissa, die 850 ferrietelementjes bevatte', vertelt Huizing. 'Inmiddels ondersteunde een computer de berekening van de fase-instellingen van alle elementjes.

In 1980 was voor het eerst een passief systeem, Fucas (Follow Up Caissa), bij TNO operationeel. Het grondgebonden luchtverdedigingssysteem Patriot van de Koninklijke Luchtmacht is gebaseerd op dezelfde principe als de Fucas'.

Het lastige van passieve phased array-radar is het hoge vermogen dat de zender moet opwekken. Een gebruikelijk piekvermogen is 100 kW, wat vraagt om een enorme hoogspanningsvoeding. 'Daarom ontwikkelde TNO vervolgens de Actieve Phased Array Radar (APAR), die sinds 2002 op de vier

Nederlandse luchtverdedigings- en commandofregatten functie neert', vertelt Huizing. 'In plaats van een grote versterker kreeg elk elementje in de antenne zijn eigen vermogensopwekking. Als een of enkele elementjes stukgaan, valt dat nauwelijks op. Naast Nederland beschikt alleen Duitsland op dit moment over dergelijke geavanceerde radarapparatuur op zee. Denemarken zal over enkele jaren ook APAR in gebruik nemen. Nederland slaagt erin om in verschillende radarspecialisaties voorop te lopen vanwege een pragmatische aanpak en een goede afstemming van het radaronderzoek in Nederland, stelt Huizing. 'terwijl de Amerikanen hun systemen jarenlang in het prototype stadium beproeven, slagen samenwerkingspartners Thales, de Nederlandse defensie en TNO erin om de systemen snel aan boord te zetten en eventuele fouten in het operationele stadium uit de systemen te halen'.

Neem de Signal Multibeam Acquisition Radar for Tracking L-band (SMART-L), ofwel de zoekradar met meerdere bundels van Thales. Dit systeem op de luchtverdedigings- en commandofregatten waaraan TNO meewerkte, is in staat om grote aantallen raketten tot op een afstand van 1000 km op te sporen en te volgen. 'Tijdens een oefening op 7 december 2006 bij Hawaï wist de Koninklijke Marine de Amerikanen te verbazen', weet voormalig TNO-medewerker Heebels. 'Zij hadden deze prestatie van een dergelijk systeem niet verwacht'.

Digitaal

Enkele jaren geleden werd beweerd dat de radar wel zo'n beetje was uitontwikkeld. Zo is de dodelijke straal uit 1924 door middel van magnetronstraling realiteit. Maar in de praktijk dienen microgolven juist niet dodelijke militaire doelen. Zo kan een radarsignaal op de juiste golflengte elektronica in vervoermiddelen, computers, commandocentrales en fabrieken uitschakelen.

Anno 2007 zijn er zo veel nieuwe militaire en civiele toepassingsmogelijkheden voor radar, dat de technologie aan een tweede jeugd is begonnen. 'De belangrijkste drijfveer voor deze ontwikkeling is het gebruik van digitale elektronica', geeft Huizing aan. 'Nog steeds zendt een radarantenne een analoog signaal uit dat ook weer analoog wordt ontvangen, maar in de rest van de keten wordt vrijwel alleen digitale signalen verwerkt. Meer en meer analoge componenten zullen plaatsmaken voor digitale. De ontwikkeling gaat daarmee richting de digitale phased array-radar. De sleutel ligt daarbij in de ontwikkeling van slimme chips, die moeten leiden tot miniaturisering, beperking van het stroomverbruik en kostenverlaging. Toch zal een deel analoog blijven vanwege de frequenties boven 1 GHz waarop radarzenders opereren'.

Het gebruik van standaardonderdelen kan voor verdere kostenverlaging zorgen. Tot voor kort werden radarsystemen als APAR en SMART-L vooral indrukwekkender en duurder'. 'Inmiddels is de trend eenvoudig, klein en goedkoop om het toepassingsbereik in de civiele sector te vergroten', constateert Huizing. Zo heeft TNO een patentaanvraag voor antibotsradar voor de kleine luchtvaart. Verder zijn er radars voor niveaumeting in olieopslagtanks, voor dikte- of vochtigheidsmeting in de procesindustrie en voor vogeltellingen. De radartechnologie profiteert van de sterke groei aan sensortoepassingen. De radar doet onder meer zijn intrede bij verkeerslichten als

vervanger van de detectielussen in de weg. 'De roadside radar van Vialis en TNO meet op de N206 bij Katwijk en op de N207 tussen Alphen aan den Rijn en de A4 de doorstromingssnelheid en de verkeersintensiteit', vertelt Huizing. 'De radar is van het Frequency Modulated Continuous Wavetype, dat een continu signaal uitzendt op een steeds wisselende frequentie en de reflectie daarvan weer opvangt. Dit radarsysteem werkt met lage energieniveaus, voldoet aan alle stralingsnormen en heeft relatief lage levenscycluskosten'. Het levert betrouwbare gegevens op; de radar mist hoogstens een personenauto die een vrachtwagen inhaalt. De verkeersradar heeft veel voordelen t.o.v. detectielussen in de weg. De radar hangt boven de weg en is op afstand in te stellen en te onderhouden, wat een lange afzetting van de weg overbodig maakt. Bovendien levert die meer informatie op, over het aantal auto's, hun positie op de weg, hun snelheid en de verkeersafwikkeling in de tijd.

Een andere toepassing is een draagbare radar om door de muur te kijken. Uitgangspunt voor TNO was een eveneens in eigen huis ontwikkelde radar voor zoekkoppen in raketten. De gebruikte frequentie van 2,4 GHz kenmerkt zich door een lage materiaal demping: muren vormen weinig belemmering maar water, ofwel de mens, weerkaatst goed. Uit reflecties die de radar van mensen achter een muur ontvangt, kunnen arrestatieteams van de politie, militairen in een stedelijk gebied en brandweerlieden het aantal aanwezigen in een pand afleiden. De bewegings patronen maken het verschil tussen gijzelnemers en gijzelaars en tussen burgers en guerrillastrijders duidelijk.

De onderzoekers willen het systeem nog verder verfijnen, zodat ook de geringe beweging van hartslag en ademhaling zijn te registreren en weer te geven. Dit opent nieuwe perspectieven, zoals contactloze hartslagmeting. Ook moet het mogelijk zijn nog meer medische informatie te achterhalen zoals de locaties van gezwellen. Integratie met bijvoorbeeld infrarood- en camerasystemen maakt een veelomvattend alarmsysteem voor domotica mogelijk. Het alarm gaat af als de ademhaling van een patiënt stopt. Dat maakt de cirkel rond: wat in 1927 begon met onderzoek om te doden, vindt in 2007 een vervolg in onderzoek om levens te redden.

Ook info te halen op: www.tno.nl en www.museumwaalsdorp.nl

TNO-tijdlijn

1930 De wet tot regeling van het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek wordt aangenomen op 30 oktober.

1932 In mei wordt de centrale organisatie TNO opgericht voor 'een vrije samenwerking van de Nederlandse wetenschap met het maatschappelijk leven in Nederland'.

1934 De Nijverheidsorganisatie TNO is het eerste operationele onderdeel. In 1940 volgt het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek, het jaar daarna het Vezelinstituut, het Rubberinstituut, het keramisch Instituut en de technisch Fysische Dienst.

1938 Het Fysisch Laboratorium in Waalsdorp bouwt een prototype van een radarsysteem.

1948 Start van het Grondwaterarchief.

1951 Een aerobe rioolwaterzuiveringsproefinstallatie opent in Voorburg.

1962 Olivier, de eerste botsdummy van TNO wordt geboren.

1969 Start van het computerprogramma Diana dat werkt volgens de eindige-elementenmethode.

1975 Studie naar waterstof als energieleverancier.
1981 Introductie van een regelsysteem voor het rijden op alcohol gemengd met benzine.
1987 TNO ontwerpt de ontsteker en de gasgenerator voor de Ariane 5 raket.
1994 Bloedvaten groeien in een TNO-reageerbuis.
1995 Pharus is een radar die weersonafhankelijk afbeeldingen van fotokwaliteit vanuit een vliegtuig kan maken.
2001 Uitvinding van planomeren, kunststoffen met keramische kwaliteiten.

Hacken in de jaren zestig

Het Amerikaanse RCA verkocht in de jaren zestig voor veel geld apparatuur voor direct ontvangst van de weerfoto's die satelliet Nimbus maakte.

Ir. S. Gratema, plaatsvervangend directeur van het Fysisch Laboratorium, en ir. E. Atsma, hoofd Wetenschappelijk Onderzoek van de Koninklijke Marine, vroegen zich af of het mogelijk was de Nimbus-beelden met eenvoudige middelen op te vangen. Een paar dagen later lukte het de radiotechnicus P.J. Jansen om op basis van een Duitse Würzburg-radarantenne uit de Tweede Wereldoorlog een systeem in elkaar te knutselen, waarmee hij de gegevens eenvoudig uit de lucht plukte. Er volgde een rel, waarbij zelfs de Binnenlandse Veiligheidsdienst (BVD) op zoek ging naar het lek. Het moet een van de eerste gevallen van illegaal 'downloaden' zijn geweest.

Spotten met hardrock

Met een mooi woord heet het 'passieve radar': niet zenden, wel ontvangen. Voor het zenden maakt de radar gebruik van een externe bron, bijvoorbeeld het FM-signaal van Lopik (IJsselstein). Met een antenne, een ontvanger en een paar computers ontvangt TNO in Waalsdorp al een jaar of vijf de reflecties van vliegtuigen. Hoe harder en ruiger de muziek, hoe beter de reflectie en dus hoe beter de passieve radar de positie van vliegverkeer in kaart kan brengen. Geen Bach maar Metallica dus voor de onderzoekers in Den Haag. Het klinkt als gekkigheid, maar het heeft een groot voordeel: omdat er geen zendsignaal is, merken vijandige vliegtuigen met een detector de radar niet op. De passieve radar kan daardoor ongestoord de positie van de vijandelijke toestellen doorgeven aan luchtdoelraketten.

Bron: Het blad 'De Ingenieur' nr. 7, 4 mei 2007

Tenslotte:

Kopij kan worden gestuurd naar P.C. van der Post, Spechtstraat 18, 2851 VL Haastrecht. Ook kan men via een briefje een berichtje sturen. Telefoneren kan ook. Alias e-mail piet-pa0pos(at)veron.nl
PI4GAZ bulletin op Internet: www.veron.nl/afdeling/gouda

QSL-kaarten van luisteramateurs worden zeer op prijs gesteld en uiteraard beantwoord met een PI4GAZ QSL kaart.

Alle zend- en luisteramateurs een prettige zondag gewenst, en veel plezier met de hobby.

nnnn