

# GEMAAKT OM SUCCES TE HEBBEN

De heer Ernest Keijzers, Rohde & Schwarz Nederland B.V.

**Gemaakt om succes te hebben: de volgende generatie software defined tactische radio voor voertuig- en semi-mobiele toepassing van Rohde & Schwarz. De heer Ernest Keijzers schetst de R&S@SDxR familie.**

## OVER DE AUTEUR

De heer Ernest Keijzers is 15 jaar werkzaam bij Rohde & Schwarz Nederland B.V. De eerste 10 jaar was dit als projectmanager voor grote communicatieprojecten en de laatste 5 jaar als account manager voor communicatiesystemen. Hiervoor heeft hij 20 jaar bij defensie gewerkt en was o.a. verantwoordelijk voor het onderhoud van alle communicatie-/cryptosystemen (zowel scheeps- als marinierscommunicatiesystemen) die in onderhoud waren bij het MEOB in Oegstgeest.

## INLEIDING

Krijgsmachten wereldwijd zien zich continu met grotere uitdagingen geconfronteerd. Internationale conflicten vergen veel van personeel en materieel en gaan hierbij vaak tot hun limiet. Informatiesuperioriteit moet hierbij een gemeenschappelijk en identiek beeld van de operationele omgeving garanderen, wat vereist is om militaire missies succesvol uit te kunnen voeren. Eenheden moeten zich hierbij aanpassen om zowel tegen symmetrische als asymmetrische dreigingen efficiënt en snel op te kunnen treden.

Recente ontwikkelingen in mobiele civiele communicatie hebben een grote invloed op de huidige militaire communicatie. Immers in hun vrije tijd gebruiken militairen moderne communicatie middelen, zoals smartphones, die een veelvoud aan communicatie services bieden. Deze apparatuur wordt ondersteund door een complexe infrastructuur welke snelle communicatie met toegang tot spraak en data services overall en altijd mogelijk maakt. Om deze netwerken flexibel te houden worden vaste netwerken uitgewisseld tegen flexibele pakket-geschakelde en IP-gebaseerde netwerken. Het is begrijpelijk dat militaire eenheden verwachten dat de industrie vergelijkbare communicatie services mogelijk maakt voor militaire operaties.

## R&S@SDXR FAMILIE

Om dit mogelijk te maken biedt Rohde & Schwarz, de system verantwoordelijke firma voor de toekomstige radio (SVFuA) voor de Duitse Krijgsmacht, een innovatieve volgende generatie Software Defined Radio welke voldoet aan deze nieuwe eisen en uit-

dagingen voor de missies van morgen: de R&S@SDxR familie. Deze radio's zijn gebaseerd op een gemeenschappelijk digitaal platform om veilige communicatie en interoperabiliteit tussen de krijgsmacht delen te waarborgen. De SCA 2.2.2 gebaseerde hardware maakt het op relatief eenvoudige wijze mogelijk om waveforms naar de radio's over te zetten. De gebruiker heeft als voordeel dat veilige communicatie tussen alle eenheden mogelijk is, met een optimale prijs - prestatie verhouding.

Met de officiële start van de R&S@SDTR Software Defined Tactical Radio in december 2012, start de toekomstige volledige interoperabiliteit in militaire netwerken. Geoptimaliseerd voor voertuig gebaseerde communicatie applicaties dekt de R&S@SDTR het VHF en UHF frequentiegebied met een uitgestraald vermogen van 50 W. Bij de ontwikkeling is nadruk gelegd op gebruik in militaire voertuigen met specifieke eisen aan trilling, schokken, afmetingen, gewicht, ventilatie en opgenomen vermogen. Kleinere voertuigen stellen hoge eisen aan de positie van antenne(s). In het bijzonder voertuigen met meerdere communicatielijnen en antennes vereisen speciale oplossingen. In deze nieuwe radio zijn speciale filters ingebouwd met een uniek ontwerp en hoge prestaties om dit mogelijk te maken. Deze filters laten het toe de antennes op slechts een meter afstand van elkaar te plaatsen. Daarmee wordt het mogelijk om meerdere radio's te gebruiken met een geringere frequentie-afstand dan mogelijk is met andere op de markt beschikbare radio's. De taken met de grootste uitdagingen zijn momenteel:

Combined missions - Interoperabiliteit met andere naties. Dit vereist de beschikbaarheid van gemeenschappelijke waveforms. Door de toepassing van een open SCA 2.2.2 platform is het mogelijk SCA waveforms en wa-



Foto met onderschrift: Software Defined Tactical Radio (SDTR) Rohde & Schwarz

veforms van andere firma's over te zetten. Joint Missions - Interoperabiliteit tussen de diverse krijgsmacht delen. Hiervoor zijn radio's nodig voor inzet op land, op zee en in de lucht. De familie R&S@SDxR biedt volledig netwerk-gebaseerde oplossingen voor alle krijgsmacht delen.

Betrouwbare Command & Control - Toegang tot het netwerk, altijd en overall. Nieuwe waveforms maken netwerk centrische operaties mogelijk: mobiele IP gebaseerde communicatie met tactische radio's, zonder kostbare infrastructuur en volledig onafhankelijk.

Bescherming van gegevens van coalitiepartners - Betrouwbare scheiding en bescherming van gerubriceerde informatie. De R&S@SDTR heeft een architectuur die voldoet aan de hoogste eisen en biedt daarmee deze betrouwbare bescherming op basis van COMSEC en TRANSEC.

Efficiënt gebruik van hulpmiddelen - voor een beter gebruik van tijd, budget en personeel door slimme managements-applicaties, eenvoudige bediening van radio's en eenvoudige integratie in voertuigen. Speciaal de prijs - prestatie verhouding vormt een belangrijk aspect in deze tijden van krappe budgetten.

## VOLGENDE GENERATIE VAN NETWERK WAVEFORMS

De huidige militaire operaties produceren een geweldige hoeveelheid aan informatie zoals geografische gegevens van eigen en vijandelijke troepen, foto's en video's, maar ook biometrische en gezondheidsgegevens. Deze enorme hoeveelheden aan informatie moeten tussen eenheden worden uitgewisseld om netwerkcentrische operaties mogelijk te maken. Het doel van een netwerkcentrisch concept is om informatie superioriteit te verkrijgen en te behouden. Militaire commandanten kunnen daarmee flexibeler en sneller reageren op wisselende situaties. Dit maakt mede het succes van de huidige militaire operaties mogelijk.

## INTERNET PROTOCOL (IP) - DE TOEKOMST VAN GEAVANCERDE COMMUNICATIE NETWERKEN

Toekomstige militaire communicatie netwerken zullen verregaand IP gebaseerd zijn om flexibele overdracht van gegevens mogelijk te maken. Ten einde mobiele netwerken te kunnen integreren in bestaande draadgebonden infrastructuren, is het gebruik van een standaard protocol vereist.

Een nieuwe radio moet daarom naadloos in



IP netwerken kunnen worden geïntegreerd, om zeker te stellen dat data pakketten continu en betrouwbaar worden verstuurd. De R&S@HDR familie van waveforms ondersteunt bovendien dynamische IP routerings-protocollen. Om te voorkomen dat het actualiseren van de routerings-informatie het netwerk overbelast, wordt er gebruik gemaakt van innovatieve technologieën. Door efficiënte transmissie van routerings-informatie wordt het netwerk minder belast, en is er meer capaciteit beschikbaar voor data overdracht voor gebruikers. Moderne BMS-en (Battlefield Management Systemen) wisselen continu data uit om 'situational awareness' mogelijk te maken. De nieuwe R&S@HDR waveform IP multicast technologie stelt zeker dat alle netwerk deelnemers de gevraagde en vereiste informatie ook daadwerkelijk krijgen.

Om aan de eisen van een modern scenario te voldoen moeten data en spraak gelijktijdig kunnen worden uitgewisseld. Een hoge datasnelheid en het werken met prioriteiten is hierbij van groot belang. De geavanceerde architectuur van de waveform maakt het mogelijk verschillende subgroepen van radio's te configureren binnen een netwerk, waardoor het aantal radio's dat benodigd is voor de communicatie wordt gereduceerd. Het resultaat is een verbeterde efficiëntie en gereduceerde kosten. Het uniforme ontwerp van het netwerk en de transport layers van de waveform biedt transparantie voor applicaties van derden. Deze transparante interface verzorgt terugkoppeling vanuit de radio, en maakt het eenvoudig bestaande applicaties te integreren. Hierdoor wordt een maximum data-doorvoer en optimale prestatie gewaarborgd.

## INTELLIGENTE EN DYNAMISCHE WAVEFORMS

Het uitbreiden van communicatie van vaste netwerken naar semi-mobiele en mobiele netwerken is een uitdaging op zich. De netwerken moeten zich aan de continu veranderende situatie van een voertuig scenario aanpassen. Speciaal voor operaties in moeilijk terrein, zoals operaties in stedelijk gebied, wijzigt het bereik van de stations en de beschikbare bandbreedte onophoudelijk. Door het gebruik van de nieuwste ad-hoc netwerk protocollen, is het voor de R&S@HDR mogelijk het netwerk automatisch te herstructureren. Daar de radio's als automatisch relaisstation werken, kunnen stations zelfs communiceren als zij zelf geen directe Line-of-Site (LOS) verbinding hebben.

Het gebrek aan bruikbare radiofrequenties is één van de grootste uitdagingen in netwerk centrische operaties. Hoge data behoeften vereisen grote bandbreedten in het frequentiespectrum. In het bijzonder wanneer internationale troepen gezamenlijk opereren zijn er zelden voldoende frequenties beschikbaar. Daarom zijn er waveforms nodig die ener-

zijds netwerk centric operaties ondersteunen, maar anderzijds binnen de klassieke frequentie-toewijzing werken. Dat is de reden dat de R&S@HDR waveform familie een modulaire opbouw heeft. De optimale waveform kan worden geselecteerd voor elk operationeel scenario en biedt een goede flexibiliteit voor transmissie gekoppeld aan standaard transparante interfaces voor externe applicaties.

Het netwerk centrische operationele veld van de toekomst heeft radio communicatie nodig die de mobiele netwerk infrastructuur uitbreidt om een toekomstig missie-netwerk te vormen. Deze visie kan alleen worden gerealiseerd met volledige netwerk waveforms die hoge data snelheden ondersteunen. Voor een passende vergelijking van de drie waveforms:

1. R&S@HDR-WB (high data rate wideband). Mobiele netwerken, hoge data snelheden, gemiddeld bereik, lage immuniteit tegen storen. Voor de beste systeem prestaties in termen van netwerken en data snelheid.
2. R&S@HDR-AJ-WB (high data rate anti-jam wideband). Mobiele netwerken, gemiddelde data snelheden, groter bereik, hoge immuniteit tegen storen. Een goed compromis tussen veiligheid en prestatie. Een waveform die voor alle scenario's gebruikt kan worden!
3. R&S@HDR-AJ-NB (high data rate anti-jam narrowband). Best mogelijke data snelheid in de tactische VHF band, best mogelijk bereik, hoge immuniteit tegen storen, lage eisen aan het frequentiespectrum. Voor hoge veiligheid en maximaal bereik in de klassieke 25 kHz VHF band. De narrowband netwerk waveform met hoge prestaties.

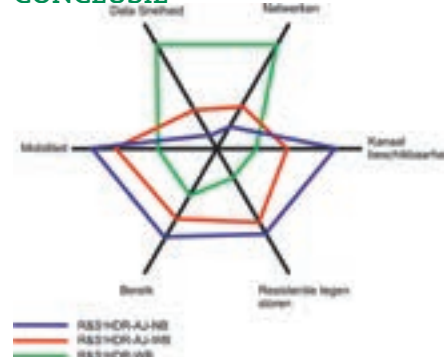
worden de volgende zes parameters gebruikt:

1. **Data Snelheid:** The hoeveelheid data die een radio kan versturen in één seconde. Verschil wordt gemaakt tussen air data rate, net data rate en user data rate.
  - De air data rate is de hoeveelheid bits per seconde die wordt verstuurd door de fysieke layer van de waveform.
  - De net data rate is de hoeveelheid verstuurd data die beschikbaar is voor de Medium Access Layer na aftrek van functies zoals Forward Error Correction (FEC).
  - De user data rate is de hoeveelheid data die door de applicatie kan worden gebruikt voor het daadwerkelijke verzenden van gegevens, zoals C2 informatie. Deze hoeveelheid data is minder dan de net data rate, omdat IP headers, COMSEC, TRANSEC en andere functies de nodige capaciteit gebruiken.
2. **Netwerken:** Hoe goed worden ad-hoc netwerken ondersteund door de waveform. Extra data pakketten zijn nodig om zulke netten te configureren en te actualiseren.

Hoe hoger de netwerk dynamiek, hoe meer informatie moet worden uitgewisseld. Waveforms met een grotere data capaciteit zijn hier enigszins in het voordeel.

3. **Kanaal beschikbaarheid:** Carrier Sense Multiple Access (CSMA) processen bieden een optimale data doorvoer in netwerken met een lage tot gemiddelde netwerk belasting. Het voordeel van het gebruik van tijd-slots is dat de tijd die daadwerkelijk wordt gezonden kan worden gedefinieerd.
4. **Resistentie tegen storen:** Het beschermen van de eigen communicatie tegen storenders vereist krachtige waveforms. Frequency hopping, met enkele duizenden sprongen per seconde, is een methode om resistent te zijn.
5. **Bereik:** Dit kan de beslissende factor zijn in kritische situaties. Waveforms met het best mogelijk bereik zijn dan vereist.
6. **Mobiliteit:** Snelheid, een beslissende factor in het succes van militaire missies. Speciaal jachtvliegtuigen hebben waveforms nodig die om kunnen gaan met de effecten veroorzaakt door hoge snelheden (Mach 2 of meer).

## CONCLUSIE



De R&S@SDTR, de software defined tactical radio van Rohde & Schwarz. Ontworpen als een echt open platform, biedt deze radio een nog nooit vertoonde flexibiliteit die het gebruikers mogelijk maakt om het communicatie systeem aan de missie aan te passen, en niet omgekeerd zoals in het verleden. Deze radio heeft een uitvoerige set van moderne waveforms. De R&S@HDR waveform gebruikt de capaciteiten van het platform om netwerk centrische operaties tot op pelotons niveau mogelijk te maken.

## REFERENTIES:

De heer Ernest Keijzers,  
Accountmanager  
ROHDE & SCHWARZ  
NEDERLAND B.V.  
Tel. +31 (0)30 600 1752  
Mobile +31 (0)654391564  
Fax +31 (0)30 600 1799

# 'HET BERICHT MOET DOOR!'

Communicatie is niet meer weg te denken bij moderne oorlogsvoering. Anno 2012 is de arrestatie van Piraten voor de kust van Somalië, gefilmd door Helmcamera's, live in Den Haag te volgen. Dit stelt nogal wat eisen aan de communicatie. Daarnaast zijn verbindingen vanuit oorlogsgebieden (satelliet) vaak niet goedkoop. Dit artikel geeft aan hoe je efficiënt en effectief gebruik kunt maken van communicatie.

Een Koper/Glasvezel verbinding kent allerlei invloeden waardoor de communicatie (soms) wordt verstoord. Denk hierbij aan overspraak op lange kabels, maar ook aan 'pakket verlies' ten gevolge van overbelasting. Bij Satellietverbindingen komen daar nog een aantal bij, denk hierbij aan: Weersinvloeden (regen/sneeuw) als de Satelliet vlak boven de Horizon staat, Piraten, die zonder toestemming toch gebruik maken van Satellieten en Zonnestormen.

## DATA COMPRIMEREN

Veel bestanden kunnen worden gecomprimeerd. Zo haalt het bekende WINzip bij Office bestanden vaak een reductie van 2x (of meer). SatCom optimizers gebruiken een beter algoritme dan WINzip en proberen alle bestanden te comprimeren. Bestanden komen zo vaak al 2x sneller aan...

## DATA CACHEN

Naast compressie cachen SatCom optimizers alle Data. Eerder verstuurd Data wordt dus niet weer verstuurd, maar komt uit de (lokale) cache. Voordelen: Informatie is sneller beschikbaar en de link wordt minder belast. Informatie wordt hiertoe voor zien van Labels. Bestanden van bijv. 1Mb worden zo ineens 5-8bytes! Maar wat als de Data is veranderd? Naast een Label voor de complete File, wordt de File ook opgedeeld in stukjes, die ieder een uniek Label krijgen. Op deze manier worden "alleen de delta's verstuurd".

## TCP ACCELERATIE

Het TCP protocol is al lang geleden bedacht, in de tijd van analoge modems. Het protocol is niet optimaal voor verbindingen met een hoge Roundtrip tijd (pakket transport tijd heen en terug). Moderne WAN Optimizers compenseren de beperkingen van TCP volledig zodat men het maximale uit de verbinding krijgt.

## APPLICATIES PRIORISEREN

Applicaties kun je onderverdelen in real time (VoIP), bijna real time (Citrix), bedrijf kritisch (SAP) enz. Dit mechanisme kennen we al lang als "Quality of Service". WAN-accelerators kunnen dit ook, alleen veel fijnmaziger en eenvoudiger te managen. Vanuit een Central Management 'push' je de applicatie onderverdeling in één keer naar alle locaties.

## CHATTY APPLICATIES

Stel u bent ingelogd op een Remote fileserver. U dubbelklikt een MS-Word document. Het bekende CIFS-protocol (van Microsoft Windows) heeft echter 30-70 Roundtrips nodig voordat de File begint te laden. Bij een SatCom verbinding vergaan dus tientallen kostbare seconden. WAN-accelerators

knippen de verbinding op in 3 stukken: LAN – WAN – LAN. De remote accelerator stelt zich op als Server en stelt de benodigde vragen die hij vervolgens naar de centrale Accelerator stuurt. Die stelt zich op als PC en communiceert met de Server. Het gevolg: Als na slechts enkele Roundtrips wordt de eerste Data verstuurd.



## MARKTLEIDER

Met Riverbed®, de marktleider op het gebied van WAN-optimalisatie, kunnen organisaties succesvol en op intelligente wijze strategische initiatieven implementeren zoals virtualisatie, consolidatie, cloud computing en disaster recovery, zonder de applicatie-performance te beïnvloeden. Riverbed helpt organisaties bij het bouwen van een snelle, passende en dynamische IT-architectuur die in lijn staat met de zakelijke behoeften van organisaties. Meer informatie over Riverbed (NASDAQ:RVBD) is te vinden op <http://www.riverbed.com>

## UITVOERINGEN

De meest voor de hand liggende uitvoering is LAN-LAN. Een remote vestiging met een LAN wordt gekoppeld met een Centrale Locatie (Datacenter). De Accelerators zijn in dit geval Appliances, zeg maar Zwarte Servers, waarvan de kleinere slechts 18 x 30 x 42 cm is.

## STEELHEAD MOBILE

Als er op de remote locatie slechts één PC staat, dan volstaat het een software accelerator op die PC te installeren. Deze communiceert met de Centrale accelerator. De Software accelerator is leverbaar voor Windows én Apple Mac.

## VIRTUALISATIE

Uiteraard zijn alle Steelheads ook virtueel leverbaar (VMware). Naast virtuele Steelheads zijn er tevens Riverbed appliances beschikbaar waarop men VMware (ESX) hosts kan draaien en centrale opslag virtueel op remote beschikbaar kan stellen.

## SCPS

Door de overname van Skipware kan de Riverbed Steelhead ook gebruik maken van het Space Communications Protocol Specifications (SCPS), Waardoor vooral SatCom profiteert van een duidelijke hogere throughput. SCPS is een volledig compatible variant van TCP, ontwikkeld door NASA en DoD.

## RESULTATEN

### US Army

Datareductie van 10-15x op het Welfare verkeer. Peak-throughput van 500-600Mbps op een 20Mbps SAT-link. 2,2Tb werd 166Gb!

### US Navy USS IWO JIMA

C/X/Ku Band Satellite (530-740ms latency): 36-uur werd 3 minuten!

### CITRIX

3x compressie met significant betere en consistente responsetijden!

### Republic of Korea Navy

256Kbps Sat-link werd 1Mbps effectief!  
Subsea7 (seabed-to-surface engineering)  
CIFS: 12x sneller  
http: 24x sneller



## IPKNOWLEDGE

IP Knowledge is marktleider op het gebied van Communicatie Optimalisatie en betrokken bij vele SatCom projecten bij US-Navy, Bundeswehr, Australian Army en NATO. Daarnaast werkt IPknowledge voor vele (Nederlandse) Multinationals. Voor meer informatie kunt u terecht op [www.ipknowledge.net](http://www.ipknowledge.net) of e-mailen naar [Fred.Geerlings@ipknowledge.net](mailto:Fred.Geerlings@ipknowledge.net)

