

KLEIN MAAR FIJN. HET PROJECT DCMO-LRC.

De heer ing. G.P. (Berry) Jansen, lead architect bij DMO / C2SC

In dit artikel beschrijft de heer Berry Jansen het project Data Communicatie Mobiel Optreden – Long Range Communications (DCMO-LRC), kortweg LRC. Het project LRC is financieel gezien een redelijk klein project. Toch is het technisch een opstap naar de toekomst van verbindingen in het landgebonden mobiele optreden vanwege de inzet van civiele communicatiemiddelen in een netwerkverband. En passant voedt Berry de operationele discussie over het samenspel tussen civiele en militaire capaciteiten.

Het primaire doel van LRC is het toevoegen van verbindingscapaciteit voor lange afstand aan het Battlefield Management Systeem (BMS), dat momenteel breed wordt uitgerold bij de CLAS eenheden. BMS is een voertuiggebonden systeem dat ondersteunend aan het mobiele optreden wordt ingezet. De nieuwe LRC verbindingscapaciteit moet voldoende zijn om de commandovoering via BMS mee te ondersteunen. Daarnaast moet de LRC verbindingscapaciteit het mogelijk maken foto's van goede kwaliteit van verkenner naar een CP te sturen. Dit was tot nu niet mogelijk met BMS vanwege de beperkte datacapaciteit en het beperkte afstandsgebied van de VHF radio's. Gezien de benodigde datacapaciteit voor al deze communicatiebehoefes zullen de LRC verbindingen voor lange afstand gerealiseerd worden met satellietcommunicatie.

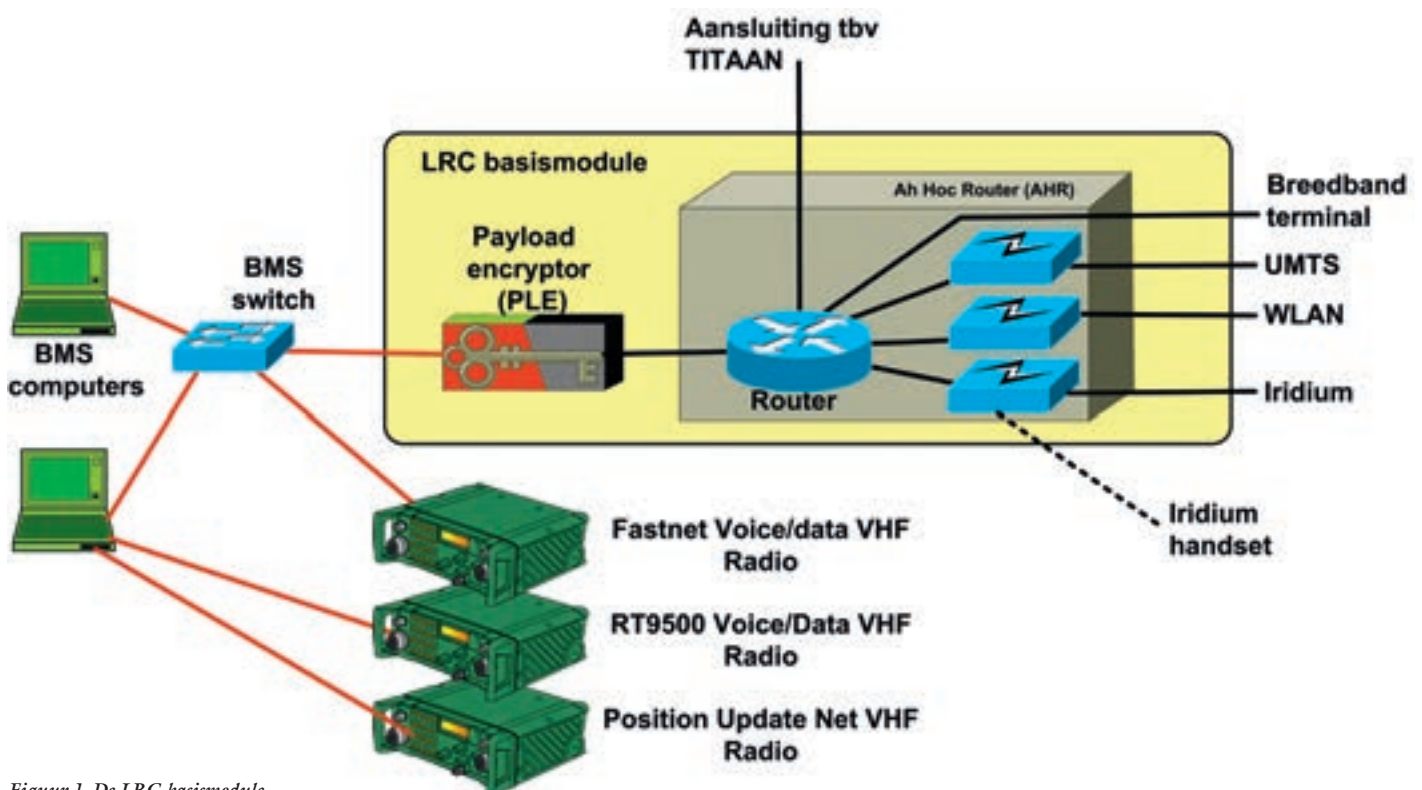
DE LRC BASISMODULE IN VOERTUIGEN

De basismodule van LRC heeft de vormfactor van een RT9500 VHF radio en bevat een Payload Encryptor, een Ad-hoc router en WLAN, Iridium en UMTS modules. Daarnaast kan er een breedband Satcom terminal op aangesloten worden. In de figuur is de inbedding van deze basismodule in een BMS voertuig weergegeven. Elk van de LRC deelcomponenten wordt hieronder besproken.

De satellietcommunicatie zal met verschillende middelen worden gerealiseerd. Ten eerste is er de basisvoorziening van Iridium Satcom-On-The-Move die altijd in de LRC basismodule beschikbaar is. Deze satellietcommunicatie kan volledig mobiel gebruikt worden, maar is qua datacapaciteit erg beperkt. Typisch zal dit alleen gebruikt worden voor BMS informatie en niet voor foto's. Ten tweede kan er een externe breedband

satelliet transceiver worden aangesloten op de LRC basismodule. Typisch zal dit een transceiver zijn die een grote datacapaciteit biedt, maar niet rijdend gebruikt kan worden (hoewel er ook iets duurere on-the-move terminals te koop zijn). Dit mag een transceiver zijn voor een militair satellietnetwerk, maar kan ook gewoon een civiele transceiver zijn.

De LRC middelen zullen slechts beperkt worden aangeschaft en als poolmiddel ingezet worden. Om toch het maximale te halen uit de beperkte middelen, moet een voertuig dat over de middelen beschikt als een soort 'uplink' kunnen dienen voor vele andere voertuigen in een gebied. Dit wordt in eerste instantie gerealiseerd door de satellietverbindingen op de nemen in het grotere netwerk van netwerken van BMS. Hierdoor kan bijvoorbeeld een voertuig dat alleen VHF radio's aan boord heeft toch 'multi-hop' gebruik maken van de LRC middelen. VHF is qua datacapaciteit te beperkt om foto's met voldoende kwaliteit te versturen. Daarom wordt de LRC basismodule standaard voorzien van WLAN (WIFI). Op deze manier kan een verkennergroep bijvoorbeeld draadloos foto's uitwisselen tussen hun voertuigen en kan een satellietverbinding in het ene voertuig met hoge band-



Figuur 1, De LRC-basismodule

breedte benut worden vanuit een ander voertuig. Hoewel de technische details verschillen is dit niet anders dan zoals u thuis via uw eigen WIFI netwerk gebruik maakt van uw bekabelde internetaansluiting. Deze WLAN voorziening is de realisatie van het Ad-Hoc Network zoals dat met hulp van Defensie ook bij de veiligheidsregio Gelderland-Midden is uitgerold en waarover al enkele malen in de Intercom geschreven is. Satellietverbindingen zijn meestal erg duur in het gebruik. Om de kosten in de hand te houden zal de LRC basismodule standaard ook voorzien worden van een UMTS module (een "mobiele telefoon"). Deze UMTS verbinding kan bijvoorbeeld tijdens oefeningen gebruikt worden als goedkoper alternatief voor satellietcommunicatie.

LRC maakt op deze manier dus gebruik van civiele netwerken (UMTS, civiele SatCom) of civiele netwerktechnologie (WLAN). Om deze netwerken te integreren wordt er ook een router meegeleverd. Als laatste moet dit alles beveiligd worden en daarvoor wordt een Payload Encryptor (PLE) meegeleverd. De PLE verschilt van traditionele IP verscijferers doordat het de onderdelen van de headers van IP berichten ten behoeve van de adressering ongemoeid laat en alleen de inhoud van de berichten verscijfert. Hierdoor kunnen de berichten veel beter gerouteerd worden over de verschillende netwerken.

HUB-SPOKE EN CENTRALE COMMUNICATIEVOORZIENING IN NEDERLAND

Het model achter satellietcommunicatie verschilt in technisch opzicht van het communicatiemodel van tactische (HF/VHF/UHF) radio's waar militaire eindgebruikers vooral mee bekend zijn op dit moment. Bij tactische radio's communiceren twee of meer zenderontvangers, mits in hetzelfde radionetwerk, direct met elkaar. Dat wil zeggen dat het signaal dat door de ene zenderontvanger wordt uitgezonden direct door de andere zenderontvangers wordt ontvangen.

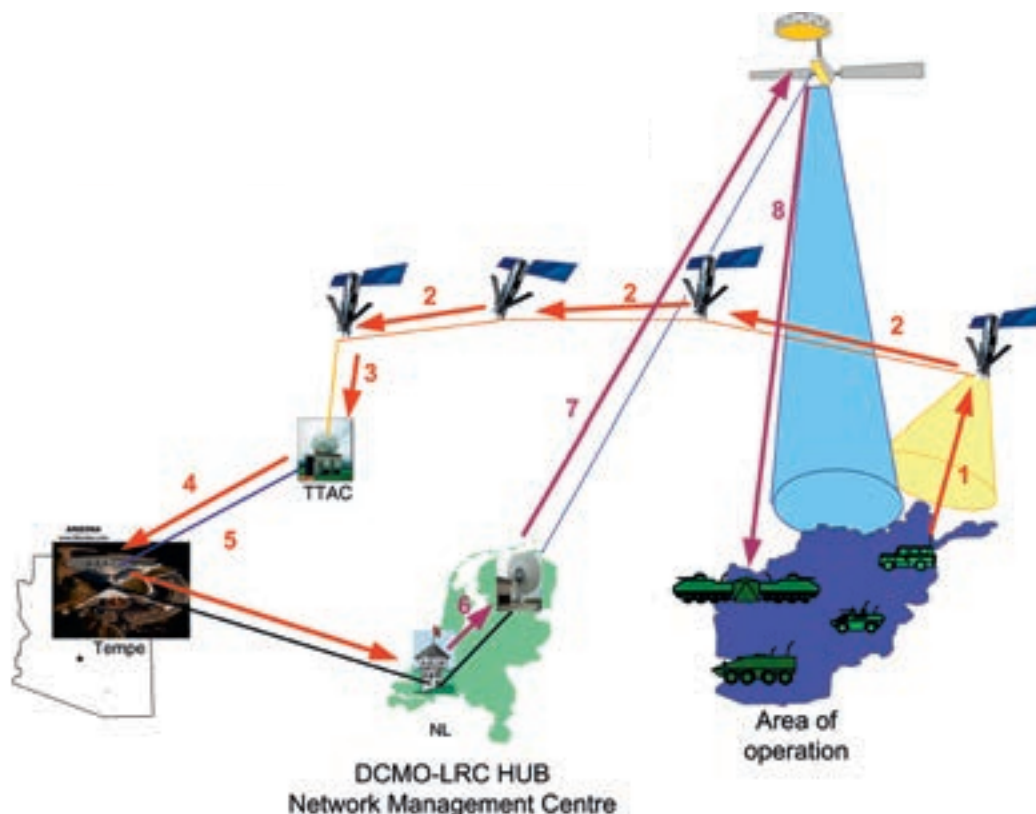
Bij satellietcommunicatie geldt dit model over het algemeen niet. Bij satellietcommunicatie wordt een uitgezonden signaal veelal direct door de satelliet teruggezonden ('teruggekaatst') naar een centrale 'hub' grondstation, en vandaar doorgezonden naar de geadresseerde. Deze geadresseerde bevindt zich mogelijk ook op het satellietnetwerk, maar in het gangbare geval (zeker in de civiele wereld) zal dit niet het geval zijn. Indien de geadresseerde ook inderdaad op het satellietnetwerk actief is, wordt het bericht weer teruggerouteerd naar de satelliet en zendontvanger waarmee de geadresseerde verbonden is. De communicatie is dus geheel een netwerkaangelegenheid (versus een directe 'link').

Een dergelijk hub-spoke netwerkmodel maakt het ook mogelijk (of makkelijker) om een heterogeen netwerk te bouwen, waarin verschillende typen satellietcommunicatie-

middelen zijn opgenomen. Hiermee wordt bedoeld dat een bericht dat wordt verzonden met het ene type middel (bijvoorbeeld Iridium), wordt ontvangen met andere typen middelen (bijvoorbeeld BGAN, UMTS, tactische radio's of een eigen militair owned & controlled satelliet systeem). Voor eindgebruikers wordt de illusie gewekt dat de verschillende middelen direct met elkaar in contact staan, maar in feite zit er een complex netwerk tussen de twee eindposten. Dit is in de civiele wereld een normaal model, maar in het militaire mobiele domein is dit veel ongebruikelijker vanwege de dominante rol van militaire radio's.

DCMO LRC zal zo'n heterogeen netwerk realiseren. Dit heterogene model heeft ook grote projectmatige voordelen. Zo is het bijvoorbeeld veel minder gevoelig voor een *vendor lock-in*, simpelweg omdat er vele typen middelen gebruikt kunnen worden. Ook is het netwerk als geheel niet afhankelijk van de levensduur van één bepaald middel. Dit laatste is van groot belang, gezien de snelle technologische ontwikkelingen van satelliet communicatie technologie. Er kan ook worden geanticipeerd op deze ontwikkelingen: apparatuur kan immers element voor element worden vervangen, in plaats van vervanging van een totaal systeem.

Dit model heeft ook een belangrijk operationeel voordeel doordat er niet één 'one-size-fits-all' satellietcommunicatiemiddel hoeft te worden aangeschaft. Het maakt het juist mogelijk verschillende 'fit-for-purpose'



Figuur 2, Voorbeeld verbindingspad met twee satellietnetwerken

middelen te gebruiken. Hiermee kan worden voorkomen dat op elk voertuig dezelfde (en dus meestal te grote) satellietantenne hoeft te worden gemonteerd of kan worden voorkomen dat fysieke beperkingen van een bepaald type voertuig de gehele oplossing (en dus de beschikbare bandbreedte) dicteert.

Een ander belangrijk operationeel voordeel is dat het mogelijk is voor specifieke missies specifieke middelen in te zetten indien nodig. Niet elk satellietnetwerk geeft bijvoorbeeld op elke plek in de wereld dezelfde dekkingskwaliteit. Voor een missie in een gebied rond de poolcirkel zijn daarom wellicht andere satellietnetwerken beter geschikt dan voor een missie rond de evenaar.

Om dit model mogelijk te maken moet de Nederlandse krijgsmacht een eigen centrale communicatievoorziening ('Hub') inrichten voor DCMO-LRC. Voor het TITAN netwerk is deze voorziening, de Home Base Link (HBL), er al enkele jaren voor verschillende rubriceringsniveaus. DCMO-LRC zal er nu ook een eigen HBL voorziening gaan krijgen.

LRC voertuigen maken in dit model vanuit het veld via hun Satcom of UMTS middelen verbinding met (LRC) HBL. Merk op dat deze verbinding voor een deel over het internet kan lopen omdat HBL zelf geen speciale communicatievoorzieningen voor alle beschikbare satellietssystemen heeft, maar gewoon bereikbaar is op het internet. Dit is hetzelfde als het browsen naar een website vanaf uw mobiele telefoon. Ook dan loopt slechts een deel van de verbinding over het mobiele netwerk. In DCMO-LRC is alleen de versleuteling anders ingericht, waardoor het transport over internet toegestaan is.

In figuur 2 wordt een voorbeeld van zo'n verbindingspad stap voor stap toegelicht. Het begint (1) met het verzenden van het bericht met de satcom transceiver vanuit het voertuig naar de dichtstbijzijnde satelliet. Daarna (2) wordt het bericht via het satellietnetwerk verzonden en uiteindelijk (3) ontvangen door een grondstation van de operator. Vandaar (4) wordt het via internet gerouteerd naar het communicatiecentrum van de operator, waarna (5) het bericht naar HBL wordt gerouteerd. In HBL wordt het bericht ontcijferd en verwerkt. Ook besluit HBL dat het bericht weer naar een ander voertuig moet en dus wordt het, na een nieuwe versleuteling, naar een andere operator gerouteerd (6). Deze operator levert het bericht (7, 8) via hun eigen satellietnetwerk af bij de bedoelde ontvanger. Op deze manier kan een bericht dat bijvoorbeeld met een Iridium terminal is verzonden worden ontvangen met een BGAN terminal. HBL heeft hier dus onder andere de functie van netwerk router.

WAT MAAKT DCMO LRC NU ZO INTERESSANT?

LRC is vanuit verschillende oogpunten interessant. Ten eerste maakt LRC het mogelijk om ook civiele netwerken te benutten. Vooral het gebruik van UMTS is hierbij interessant. Hoewel UMTS in eerste instantie gezien wordt als goedkope alternatief voor satellietcommunicatie in oefeningen, staat er niets in de weg om het ook in echte missies in te zetten als dat in die specifieke missie (voor die specifieke eenheden) toegestaan is. Merk op dat LRC nadrukkelijk gezien moet worden als additioneel aan de 'traditionele' communicatie via militaire radio's. Militaire radio's zijn ontworpen voor inzet in het worst-case scenario van het hoogste geweldspectrum. Daar zijn ze heel goed in en als zodanig zullen ze altijd de ruggengraat vormen van de militaire commandovoering. Echter, militaire radio's zijn ook notoir incompatibel met andere militaire radio's en bieden simpelweg niet de datacapaciteit die moderne civiele netwerken leveren. Dit zal ook in de voorziene toekomst niet veranderen. LRC levert nu een sjabloon waarmee Defensie toch op een veilige manier gebruik kan maken van die civiele netwerken.

BESCHIKBAARHEID VAN CIVIELE NETWERKEN

Vaak wordt gesteld dat bijvoorbeeld netwerken voor mobiele telefonie in oorlogsgebieden niet (meer) beschikbaar zijn en dus militair niet gebruikt moeten worden.

De meeste missies zijn de afgelopen jaren echter gedaan in gebieden waar wel netwerken voor mobiele telefonie waren. Verder doet Nederland vooral operaties op plekken waar mensen zijn en als ergens mensen zijn dan is er tegenwoordig bijna altijd ook zo'n netwerk. Volgens een recente studie van de Wereldbank heeft bijvoorbeeld 75% van de wereldbevolking op dit moment al toegang tot communicatie via mobiele telefoons en dit percentage groeit alleen maar.

Als Defensie de communicatiemiddelen blijft afstemmen op worst-case scenario's dan worden grote operationele en financiële voordelen misgelopen.

Als tweede punt kan naar voren gebracht worden dat LRC nu eens *geen* one-size-fits-all aanpak voor communicatie heeft. Dit in tegenstelling tot veel andere situaties in het militaire domein waarin veel teveel wordt vereist van één en hetzelfde middel. Juist flexibiliteit en een mix van middelen is het startpunt van LRC. LRC introduceert een model waarin per missie de beste middelen

gekozen kunnen worden en waarin niet iedereen hetzelfde middel hoeft te hebben. Technisch gezien wordt dit mogelijk gemaakt door de Payload Encryptor die zorgt voor beveiliging op netwerkniveau. Dit is anders dan de traditionele aanpak bij militaire radio's waar de beveiliging in de transmissiemiddelen zit. Doordat de Payload Encryptor de geheimhouding (COMSEC) op een hoger niveau verzorgt kan er vervolgens worden gecommuniceerd via allerlei transmissiemiddelen die zelf geen beveiliging hebben.

Als zodanig is LRC ook een realisatie van het zogenaamde Protected Core Network (PCN) concept dat op beleidsniveau voorgestaan wordt. In dit concept kunnen systemen van verschillende rubriceringsniveaus gebruik maken van hetzelfde dragende netwerk. Dit kan opnieuw doordat de beveiliging op netwerkniveau via de Payload Encryptor geregeld is. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat ook het hogere gerubriceerde TITAN gebruik maakt van de LRC verbindingen, zolang er maar een versleutelaar voor het juiste rubriceringsniveau inzet wordt. Op deze manier is het niet langer nodig dat twee verschillende netwerken een geheel dubbele uitvoering vereisen van de transmissiemiddelen.

Het laatste voorbeeld van de kracht van dit PCN concept is de inzet van smartphones. In het onderzoeksproject PROMISE wordt onder andere de militaire inzet van smartphones beproefd. Het valt te verwachten dat die smartphones slechts tot het niveau Departementaal Vertrouwelijk ingezet kunnen worden, wat lager is dan LRC. Toch wordt ernaar toegewerkt om de WLAN verbindingen van smartphones op te nemen in het ad-hoc LRC WLAN netwerk. Op die manier kan een smartphone bijvoorbeeld via het WLAN netwerk gebruik maken van de satellietverbinding in een LRC voertuig (of kan een LRC voertuig gebruik maken van de UMTS verbinding van een smartphone).

HOE NU VERDER?

Het project LRC levert een sjabloon voor het benutten van civiele netwerken. Civiele netwerken voor mobiele telefonie zijn tegenwoordig overal ter wereld aanwezig en de benodigde transmissiemiddelen zijn goedkoop vergeleken met militaire radio's. Ook kunnen deze netwerken een capaciteit leveren die militaire radio's gewoon niet kunnen leveren.

LRC zal echter slechts in een beperkt aantal voertuigen ingezet worden. Het zou daarom verstandig zijn wanneer Defensie deze nieuwe mogelijkheden verder omarmt en in de toekomst kans ziet om meer voertuigen te voorzien van dit soort civiele communicatiemiddelen. Op deze manier kan Defensie op een goedkope manier een wereldwijd dekkend netwerk krijgen.

