

MICROFLOWN: ONGEHOORD GOED

Finland: unattended AMMS met geboom tijdens artillerie oefening

BIJDRAGE: **Dhr. Alex Koers, Directeur**

HET IN ARNHEM GEVESTIGDE MICROFLOWN AVISA (ACOUSTIC VECTOR SENSORS INCREASING SITUATIONAL AWARENESS) HEEFT WERELDWIJD EEN UNIEKE PROPOSITIE OP HET GEBIED VAN BATTLEFIELD ACOUSTICS. BASIS DAARVOOR ZIJN PASSIEVE, GEDISTRIBUEERDE EN ENERGIEZUINIGE ARRAYS VAN GEAVANCEERDE ZOGENAAMDE ACOUSTIC MULTI MISSION SENSORS (AMMS) DIE ALLEN WORDEN VOORZIEN VAN EEN GEAVANCEERDE FIRMWARE.

Deze systemen kunnen, onder andere worden gebruikt voor het detecteren, lokaliseren en classificeren van:

- Klein Kaliber Wapens en boord kanonnen
- Raketten, artillerie en mortieren
- Zware grond voertuigen en helicopters
- Drones

Omdat de sensornodes 'low Size, Weight and Power' zijn, kunnen ze op diverse platformen worden geïnstalleerd, zoals op:

- de bodem
- multicopters
- voertuigen

In 2018 kwam de internationale doorbraak. Denemarken kocht voertuig gebonden gunshot lokalisatie systemen, Canada kocht de eerste grond gebonden sound ranging systemen. Alvorens op de militaire toepas-

singen in te gaan wordt eerst kort de techniek beschreven.

Microflown sensor

De propositie is geheel gebaseerd op een unieke Nederlandse vinding, de zogenaamde Microflown sensor. Deze op microsysteem gebaseerde sensor meet de zogenaamde luchtdeeltjessnelheid op basis van een miniem temperatuur verschil tussen twee ragfijne verhitte platina draadjes. Luchtdeeltjessnelheid en de welbekende geluidsdruk zijn de twee fysische grootheden die samen compleet een geluidsveld beschrijven. De vergelijking dat Volt en Ampere net zo bij elkaar horen als geluidsdruk en luchtdeeltjessnelheid wordt vaak gemaakt.

Richtwerking in de akoestiek werd tot voor kort enkel gerealiseerd op basis van het

meten van tijdsverschillen tussen twee, of meer, geluidsdruksensoren/microfoons. Het grote voordeel van de Microflown sensor is dat deze, over het gehele akoestische domein, al uit zichzelf deze richtwerking heeft. Daardoor ontstaan compleet nieuwe mogelijkheden voor 'battlefield acoustics' die ver uitgaan over wat sinds jaar en dag bekend is.

AMMS/ CARAVAN

Elke AMMS bestaat uit:

- een tweetal Microflown sensoren en een geluidsdruk sensor
- electronica met DSP
- stalen behuizing
- windkap

Twee AMMSs op een platform wordt een CAMEL genoemd, vier AMMSs een CASTLE. Indien de sensoren onderling

draadloos genetwerkt zijn is er sprake van de CARAVAN.

De gevolgen van Electronic Warfare

De krijgshandelingen in de Oekraïne maken duidelijk hoe eigentijds de propositie van Microflown AVISA is.

Electronic Warfare zal de omstandigheden in een onverhoopt conflict sterk beïnvloeden. Wapenlocatie radars worden (thans reeds) binnen 90 seconden aangevallen nadat ze met (thans nog onbewapende) drones en/of EW methoden zijn opgespoord. Los daarvan, de RF communicatie

met CASTLE subarrays die in een ad hoc "mesh" netwerk samen zullen werken. Met de netwerkfunctie zou dan een zogenaamd vehicle mounted Mobile Sound Ranging Array (MSRA) moeten ontstaan.

CASTLE subarray

Het CASTLE subarray bestaat uit diverse onderdelen.

- Vier, zover mogelijk uit elkaar geplaatste, Acoustic Multi Mission Sensors zorgen voor maximale onderdrukking van het eigen voertuiggeluid en de best mogelijke hoeknauwkeurigheid in 2D en 3D

Eigenstandig levert het CASTLE subarray wezenlijke bescherming voor een voertuig en haar eventueel uitgestegen bemanning. In een decentraal netwerk met beperkte afmetingen verbonden kunnen CASTLES de voertuigen helpen bij de doelopsporing en de eigen vuurgeleiding.

Als kers op de taart kan zo'n netwerk van CASTLES, indien het een grotere 'basis' heeft, vijandelijke artillerie en raketten opsporen.

MLU CV90

Het mag duidelijk zijn dat voertuiggeluid relevant is voor een CASTLE. Een CV90 is geen Fennek.

Er zijn minstens twee cruciale vragen.

- Wat zijn de gevolgen van het platform gerelateerde achtergrond lawaai, met name het contactgeluid van de kettingen?
- Wat zijn de gevolgen indien de boordwapens zelf schieten?

De geplande invoering van rubber tracks voor de CV90 maakt inzet een CASTLE array ook opportuun als het voertuig rijdt. Reeds in 2015 heeft Microflown AVISA aan een 'rubbertracked' CV90 van BAE Haegglunds geluidsmetingen verricht.



Duitsland: CASTLE array op Boxer

rondom een radar zal de vijand trachten te jammen. Dat maakt doelaanwijzing voor de schietende eenheden tot een probleem.

Litouwen

Met de geplande legering van Nederlandse troepen in Litouwen in 2020 in het achterhoofd hebben het vuursteuncommando op het ASK en JISTARC actie ondernomen. Op 19 Oktober 2018 werd op het ASK een test uitgevoerd waarbij twee Fenneks en een Boxer werden geïnstrumenteerd met een CASTLE array. Het CASTLE array wordt ook door andere 'Boxerlanden' getests, waaronder Australië en Litouwen. De functionaliteit van de ACLOGUS (Acoustic LOCALISATION of GunShots) firmware werd ook succesvol getest. Daarmede krijgt de bemanning in het voertuig zelf het bewustzijn dat er rondom het voertuig geschoten wordt.

MLU Fennek

Los van de inzet in Litouwen wordt een Mid Life Upgrade (MLU) van de Fennek voorzien. Het Duitse Kraus Maffei Wegman zal het CASTLE array dan op het Fennek voertuig integreren. De bedoeling is om deze voertuigen (grotendeels) uit te rusten



Zweden: CAMEL array op een rubber tracked CV90

- Het weerstation bepaalt lokaal de weersomstandigheden die invloed hebben op de wijze waarop geluid zich voortbeweegt.
- De mesh radio maakt het mogelijk om akoestische informatie met andere voertuigen te delen en een ad hoc netwerk te vormen.

De conclusie was dat het achtergrond lawaai circa 15 decibel, en dat is aanzienlijk, afneemt. Een 35/40 mm boorkanon genereert zoveel geluidsdruk dat op microfoon gebaseerde systemen in overload geraken en derhalve ingaand/uitgaand vuur niet meer kunnen scheiden.

In de zomer van 2018 heeft Microflown AVISA op de Afsluitdijk metingen gedaan aan het boordkanon van de CV90.



Estland: CASTLE array op Themis UGV

De resultaten waren bemoedigend. Microflow sensors geraken niet in 'overload'. Deze feiten hebben ertoe geleid dat twee NATO landen, die thans CV90s of soortgelijk willen aanschaffen, samen verder met Microflow AVISA gaan testen. Een aantal geïdentificeerde capaciteiten zal worden toegelicht. Deels betreft dit capaciteiten voor het voertuig zelf, deels voor een genetwerkte gevechtsgroep, deels voor de counter battery.

Lokaliseren van vijandelijke platformen

Het vroegtijdig detecteren, lokaliseren en volgen van vijandelijk platformen, of dat nu grondvoertuigen of helikopters zijn, is essentieel. Zeker in bosrijke gebieden met geen Line Of Sight is akoestiek essentieel.

Lokaliseren van direct inkomend vuur

De belangrijkste functie is natuurlijk het detecteren en lokaliseren van vijandelijk direct inkomend vuur. Dat is niet alleen het klassieke Klein Kaliber Wapen, maar ook de 35/40 mm boordkanonnen. Het detecteren van de V-vormige schokgolf is cruciaal. De sensornode moet in de 'boomcarpet' liggen. Als dit het geval is en ook de bijbehorende kopknal wordt gedetecteerd, kan een lokalisatie worden gedaan met extreme hoge hoeknauwkeurigheid (beter dan 2 graden) en behoorlijke afstandsnauwkeurigheid (circa 10 %). De verbinding met een Remote Weapon Station ligt zeer voor de hand. De firmware zijn instaat het inkomend vuur op caliber te classificeren.



Duitsland: AMMS op Perch & Listen multicopter

ACOUSTIC UMBRELLA voor de uitgestegen soldaat

Een CASTLE array is in staat om KKW posities te lokaliseren die niet direct op het voertuig, en dus op de sensoren, schieten. Daardoor ontstaat de mogelijkheid dat de uitgestegen infanteristen die zich rondom het voertuig bevinden geïnformeerd kunnen worden over KKW posities die hen onder vuur nemen.

Non RF communicatie.

In twee NATO landen wordt thans onderzocht of het CASTLE array ook kan dienen als een alternatief voor RF communicatie tussen het voertuig en de soldaten, communicatie die wellicht gejammed kan worden.

Gedecentraliseerde doelopsparing / fire control

Traditioneel krijgen eenheden veelal hun doelen aangewezen vanuit andere locaties, waarbij er dus vanuit gegaan wordt dat RF communicatie beschikbaar is. Er is op het ASK voldoende aan meetresultaten vergaard om de stelling aan te

durven dat een klein decentraal netwerk van CASTLES kan worden gebruikt om doelen op te sporen en ook aan vuurgeleiding te doen. Schietende eenheden zijn dan niet (enkel meer) afhankelijk van doelaanwijzing door derden, een radar unit of een Forward Observer.

Een eis is dat de sensornodes voldoende onderling afstand hebben. Dit kan onder andere worden bereikt door inzet van drones. Microflow AVISA test samen met MILREM uit Estland de UGV oplossing. Met andere bedrijven wordt de multicopter oplossing onderzocht, de zogenaamde Perch & Listen. Die schietende eenheden zijn trouwens niet alleen tanks of infanterie voertuigen. Ook het indirecte vuur van voertuig gebonden mortiereenheden, zoals die thans ook in Nederland worden overwogen, valt hieronder.

Wapenlocatie radar functies

In een groter netwerk vervullen de CASTLES feitelijk de functies die ook door een wapenlocatie radar kunnen worden uitgeoefend, namelijk:

- doelopsparing
- voorspellen van inslagen
- vuurgeleiding.

Wapenlocatie radars meten de 3D krombaan van munitie. Indien deze munitie zich sneller dan het geluid voortbeweegt, wat het geval is voor artillerie en raketten, dan wordt er een 3D schokgolf gegenereerd door deze munitie. De oorsprong van deze schokgolf overlapt feitelijk de kogelbaan. De vorm van deze schokgolf kan worden gereconstrueerd indien op meerdere plekken een CASTLE sensor node de gradient/hoek van deze schokgolf heeft bepaald. Op basis van die reconstructie kunnen conclusies worden getrokken.

Samenvattend

Gedistribueerde netwerken van passieve akoestische sensoren zijn een eigentijds antwoord op trends die in de Oekraïne duidelijk worden. De recent uitgebrachte Defensie Industrie Strategie heeft dat onderkend. Daarin worden de akoestische sensoren als een voor Nederland 'wezenlijk belang' benoemd. ●



Vragen

avisa@microflow.com

Meer informatie

www.microflow-avisa.com