

Ir. H.R. Mühren is programmaleider EOV in de groep EOV en Elektronische Beveiliging bij TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium. Hij is de Nederlandse vertegenwoordiger en tevens voorzitter van Research Study Group 11 on „EW Aspects of Integrated Anti-Ship Missile Defence” van Panel 9 on „EW Concepts and Technology” onder de Defence Research Group van NATO.

H.R. MÜHREN

EWCP: Electronic Warfare Control Processor

Een belangrijke bijdrage aan een geïntegreerd Combat System

In het algemeen kan worden gesteld dat de luchtdreiging waartegen een fregat of een verband van schepen zich moet kunnen verdedigen, primair bestaat uit *anti ship missiles*. Dit betekent dat de technologische ontwikkeling van deze geleide wapens in belangrijke mate de eisen bepaalt, die moeten worden gesteld aan het luchtverdedigingssysteem. De geleide wapens worden steeds kleiner en sneller waardoor de detectie wordt bemoeilijkt en later plaatsheeft. Een direct gevolg is dat de beschikbare tijd voor een adequate tegenmaatregel eveneens kleiner wordt. Het is dus van belang een luchtverdedigingsconcept te hebben waarmee het mogelijk is snel – automatisch – en doeltreffend te reageren. Dit artikel beschrijft het *electronic warfare control processor* (EWCP) onderzoeksprogramma dat TNO-FEL in dit verband uitvoert voor de KM. De EWCP moet een belangrijke bijdrage leveren aan een geïntegreerd combat system.

Automatisering

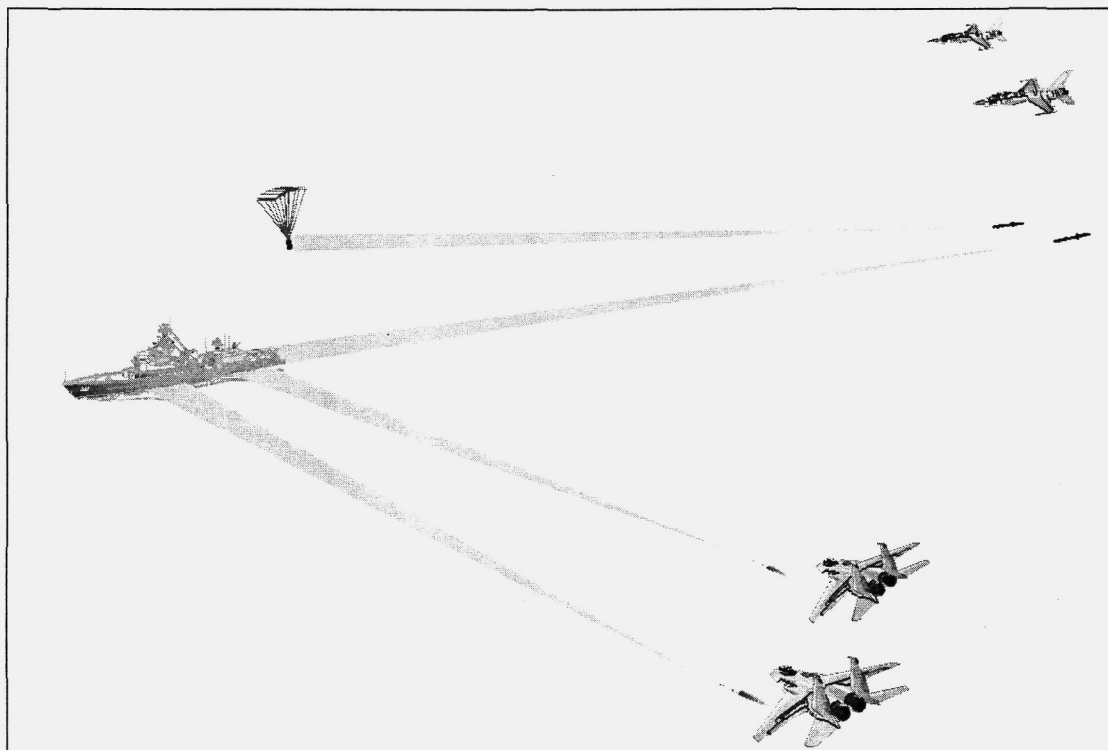
Van te voren geplande tactieken vormen een essentieel onderdeel van *anti-ship missile defence*, maar als eenmaal een aanval is ingezet is het uiterst twijfelachtig of een dergelijke commando-

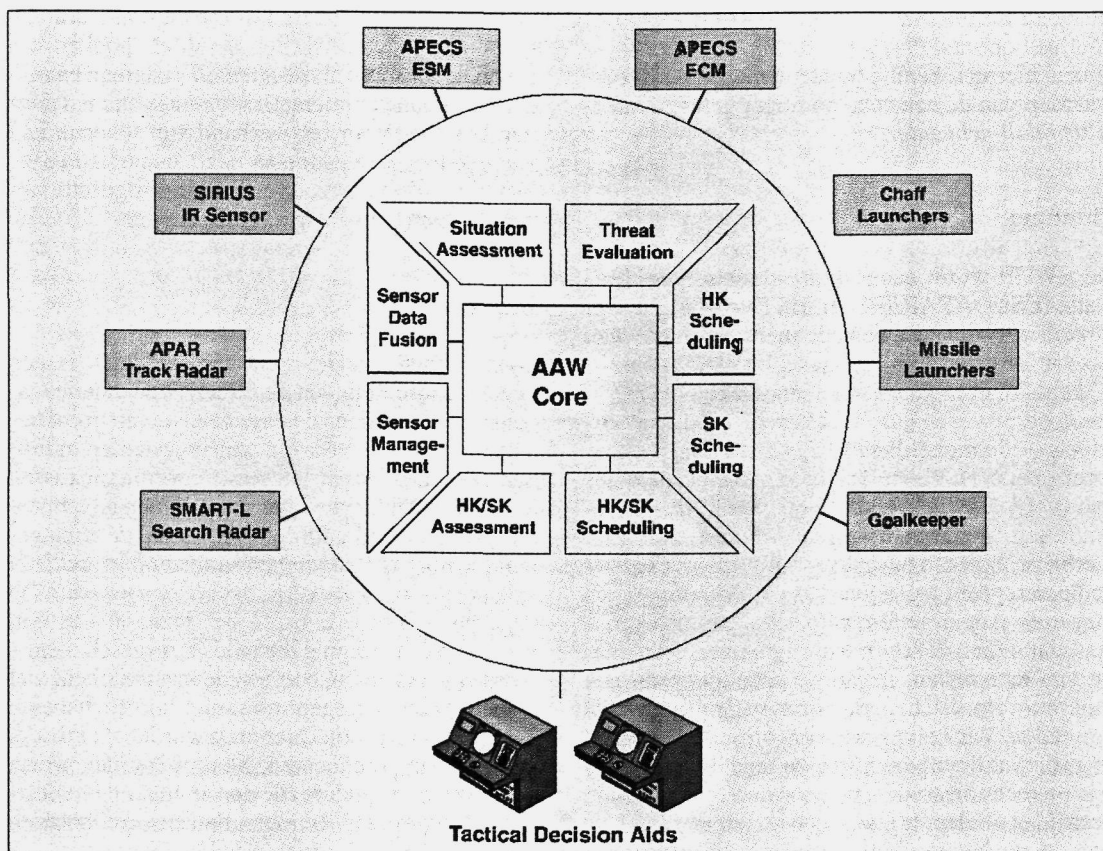
voering zich snel genoeg kan aanpassen. Immers, een aanval zal er meer en meer op gericht zijn om met supersone, moeilijk detecteerbare en in salvo's gelanceerde *missiles*, de verdediging te verzadigen. Het zal duidelijk zijn dat in een dergelijke situatie geautomatiseerde, beslissingsondersteunende hulpmiddelen vereist zijn. Ook de veranderde operationele scenario's zoals die zich voordoen bij crisisbeheersingsoperaties vragen hierom. Deze operaties kenmerken zich veelal door kustgebonden optredens – *littoral or brown water warfare* – waardoor de dreiging van nabije kustbatterijen en kleine, snelle en moeilijk waarneembare lanceerplatformen (bijv. *fast patrol boats*) toeneemt. Voorts spelen de politieke consequenties van een (te) vroegtijdige wapeninzet hierin een niet onbelangrijke rol. Het is belangrijk om in een vroegtijdig stadium de intenties van de tegenpartij vast te stellen, zodat in een dreigingssituatie op snelle, adequate, doch verantwoorde wijze kan worden gereageerd.

Vereisten

Het belang van het verbeteren van de luchtbeeldopbouw, waarvan *threat evaluation* een belangrijk

Artist Impression.
EW Theatre of Operations.





Schematische weergave van functionele onderdelen van een volledig geïntegreerd AAW-systeem voor toekomstige fregatten.

onderdeel vormt, kan in dit verband nauwelijks sterk genoeg worden benadrukt. Hiertoe is het noodzakelijk dat de informatie afkomstig van de verschillende sensoren aan boord van het fregat wordt geïntegreerd. Daarnaast zijn computersystemen vereist voor een gecoördineerde inzet van de wapens in *real-time*, en dient te worden vastgesteld of een wapen of combinaties van wapens de juiste uitwerking hebben gehad tegen de vijandelijke dreigingen. In een groep van schepen komen hier de vereisten van een gemeenschappelijke beeldopbouw en snelle datalinks nog eens bij. Met betrekking tot dit laatste wordt in de Verenigde Staten gewerkt aan het zogenaamde *cooperative engagement capability* (CEC) systeem, dat een groep van schepen een gemeenschappelijk radarbeeld moet verschaffen op basis van de informatie van de individuele radars. Dit verbeterde radarbeeld is vanzelfsprekend ook van belang voor de efficiënte wapeninzet van een enkel schip, waarvoor de EWCP in principe is bedoeld. Daarnaast, blijft een betrouwbare identificatie van de dreiging noodzakelijk, in het bijzonder voor de inzet van *softkill* wapens, die immers grotendeels afhankelijk zijn van deze informatie.

Kentering

De wapensystemen die worden aangeschaft zijn veelal autonome systemen, waarbij weinig tot geen rekening wordt gehouden met het integreren van die systemen. In veel NATO landen is in dit opzicht echter een kentering ten goede merkbaar.

Bij gebrek aan een volledig geïntegreerd *anti air warfare* (AAW) systeem, hetgeen het uiteindelijke doel van het NAAWS (*NATO anti-air warfare system*) programma was, hebben diverse landen een aanvang gemaakt met de ontwikkeling van eigen afgeleide systemen. Hierin schrijven vele landen voor dat nieuwe schepen in staat moeten zijn, voor zowel zelfverdediging als voor de verdediging van een groep van schepen, hun wapensystemen gecoördineerd in te zetten (bijv. het Horizon fregat voor Frankrijk, Italië en het Verenigd Koninkrijk, en het nieuwe luchtverdedigingsfregat voor Duitsland, Spanje en Nederland (LCF)). Deze beleidsverandering is met name ingegeven door de noodzaak om allerlei vormen van elektromagnetische interferentie tussen wapensystemen de baas te blijven en om negatieve interacties tussen wapensystemen en de bijbehorende sensoren te beheersen. Dit heeft geleid tot tal van nationale en internationale studies op het gebied van *hardkill* en *softkill* coördinatie.

Onderzoeksprogramma

In het verlengde hiervan is ten behoeve van het geïntegreerde AAW-systeem voor het LCF vrij recentelijk een onderzoeksprogramma bij TNO-FEL gestart dat zich onder meer richt op het verkorten van de reactietijd en het verbeteren van de effectiviteit van de *softkill* wapensystemen, door het zorgvuldig plannen (*scheduling*) van de verschillende acties in een *EW Control Processor*. De EWCP zal in eerste instantie een beslissingsonder-

steunend hulpmiddel zijn voor de EOV-operator voor een optimale inzet van de *softkill* wapensystemen, hierbij rekening houdend met de randvoorwaarden van de een echelon hoger gelegen *hardkill/softkill-scheduler*.

Planning

De EWCP wordt aangestuurd door sensorinformatie (ESM, APAR/IFF en IRST) via het *combat direction system* en bepaalt mede op basis van deze informatie de meest geschikte *softkill* technieken – of combinaties van technieken, de inzetparameters van deze technieken en – indien voorhanden – de mogelijke effectiviteit van de tegenmaatregel. Vervolgens kan op basis van het advies van de EWCP de meest effectieve niet-interfererende tegenmaatregel worden ingezet. Het gaat hierbij primair om de meest optimale inzet van tegenmaatregelen tegen *missiles* en *surveillance*- en *targeting* radars. Optimaal betekent in deze context, dat indien gekozen wordt voor een combinatie van technieken, negatieve interacties tot een minimum worden beperkt en dat verspilling wordt vermeden. Van belang is het om bij voortdurend na te gaan wat de effecten van de tegenmaatregelen zijn op reeds bestreden, nog bestaande of nieuw te bestrijden doelen. Immers, een tegenmaatregel ingezet tegen het ene doel kan een negatieve uitwerking hebben op een ander doel. Een en ander betekent dat een stringente planning noodzakelijk is. Zeker als men denkt aan wapen- en sensoruitval en dito interferentie. Indien de EWCP het gebruik van *decoys* adviseert dient rekening te worden gehouden met de wind- en weersgesteldheid en de geometrie. Dit betekent dat adviezen ten aanzien van de koers en de vaart rekening dienen te houden

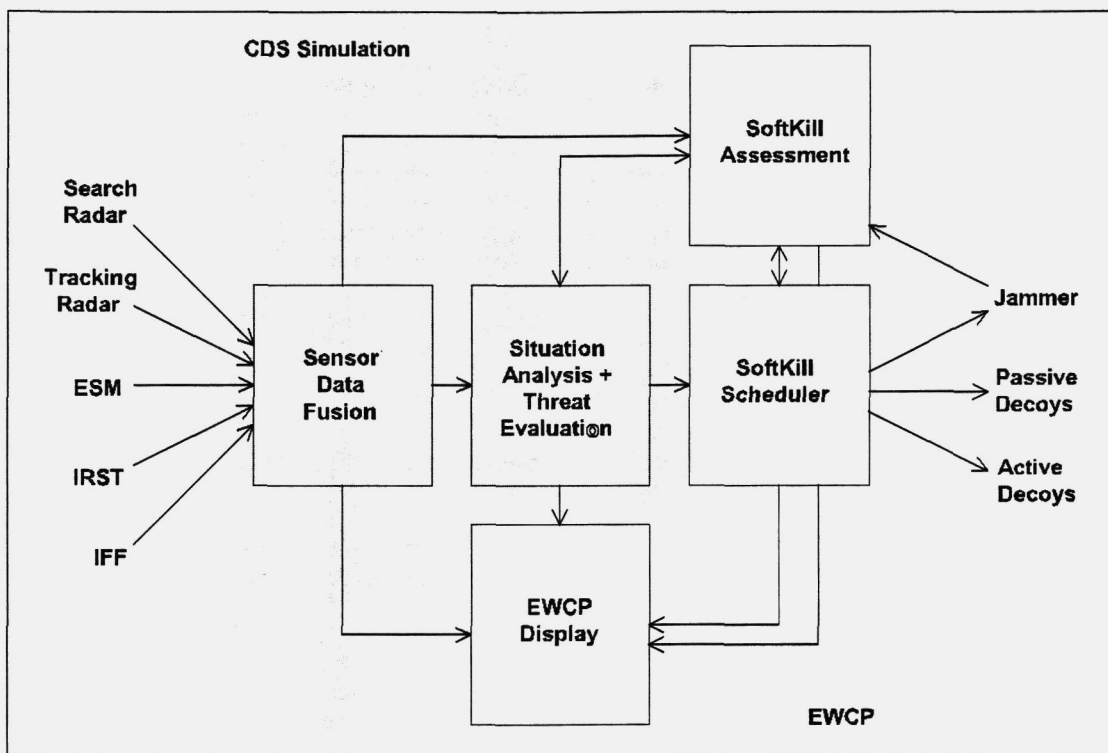
met de radardoorsnede en infrarood signatuur van het schip, de windrichting, de blinde hoeken van zowel de sensoren als de *hardkill* systemen en mogelijke negatieve interacties tussen systemen door interferentie. Voor een verband van schepen kan hier nog aan worden toegevoegd, de negatieve effecten die de voor zelfverdediging ingezette *decoys* kunnen hebben op andere schepen.

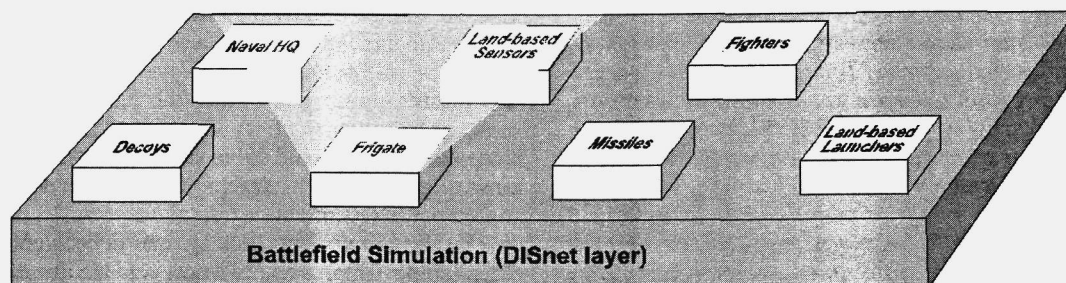
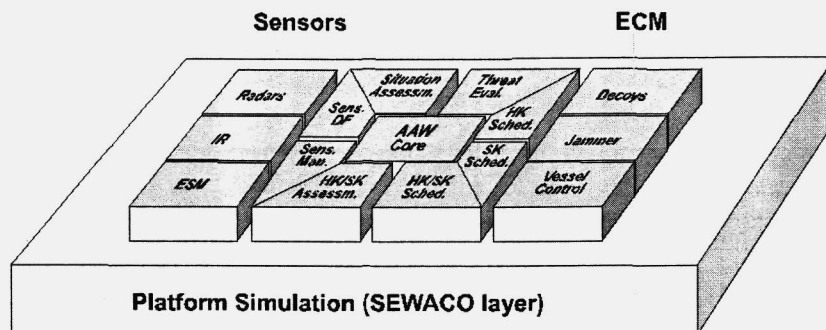
Beoordeling

In het kader van de inzet van middelen is een goede beoordeling van de effectiviteit van de wapensystemen tijdens de *engagement* van groot belang. Niet alleen voor de wapensystemen afzonderlijk, maar ook om een goede coördinatie tussen de verschillende typen wapensystemen te hebben. De effectiviteitsbeoordeling tijdens de *engagement* wordt in het algemeen aangeduid met *kill assessment* – of ook wel – *result assessment*. Op deze wijze kan *overkill* – het inzetten van een wapen op een dreiging die reeds is uitgeschakeld – worden voorkomen, hetgeen de inzetbaarheid van wapensystemen tegen nog niet uitgeschakelde dreigingen vergroot. Daarnaast wordt het verbruik van munitie gereduceerd. Strikt genomen wordt *kill assessment* gedurende een *engagement* voortdurend uitgevoerd. Immers, de sensoren bouwen zogenaamde *tracks* op van de bewegingen van de dreigingen. Dit betekent dat indien de dreiging wordt uitgeschakeld – bijvoorbeeld fysiek door *hardkill* – de *track* na verloop van tijd zal verdwijnen.

Onderscheid kan worden gemaakt tussen *off-* en *online kill assessment*. In het eerste geval kan gedacht worden aan een database met a priori vastge-

Combat Directions System Simulation.





Functionele organisatie van het SEWACO testbed.

stelde effectiviteitsgetallen, waarmee bijvoorbeeld de EWCP de beste keuze uit het aanbod van *softkill* wapensystemen kan maken voor een bepaald scenario. Management van wapensystemen tijdens een *engagement*, echter, vraagt om *online assessment*; d.w.z. tijdens de *engagement* moet kunnen worden gesteld of het ingezette wapensysteem effectief is.

Sensoren

Kill assessment kan worden uitgevoerd door gebruik te maken van sensoren die doorgaans aan boord van de schepen beschikbaar zijn. Radarsystemen en – zij het in mindere mate – *infrared search and track* (IRST) systemen zijn in principe geschikt om veranderingen van de baan van een dreiging te detecteren. Dit geldt eveneens voor *tracking camera's* die gekoppeld zijn aan een belichtingsradar. Wijzigingen in signatuur van de dreiging kunnen met radar en IRST-systeem worden waargenomen, terwijl met radar ook de optredende doppler-verschuivingen kunnen worden gedetecteerd. Met het *electronic warfare support measures* (ESM) systeem kunnen wijzigingen in de amplitude van het ontvangen vermogen een indicatie van een baansverandering zijn. Voorts kan de snelheid waarmee de koers van de dreiging verandert (*bearing rate*) voor *kill assessment* worden gebruikt. Het zal duidelijk zijn dat het correleren van de data afkomstig van de sensoren van de radar- en het ESM-systeem aan boord van de fregatten in dit verband een logische eerste te zetten stap is.

Simulatiemodellen

Modellering en simulatie zullen bij de ontwikkeling en de evaluatie van de EWCP een belangrijke

rol spelen. Zo wordt gebruik gemaakt van de *distributed interactive simulation* technologie, waarbij verschillende – reeds bestaande – simulatiemodellen met elkaar worden verbonden tot een testbed; gedetailleerde modellen van wapen- en sensorsystemen, platformen, dreigingen en omgevingssimulatoren. In een dergelijke simulatie-omgeving kunnen inzetregels en tactieken op relatief goedkope en snelle manier geanalyseerd en geoptimaliseerd worden, voordat wordt overgegaan tot de werkelijke systeemontwikkeling. Dit geldt vanzelfsprekend niet alleen voor de EWCP, maar voor alle functies van het AAW-systeem: sensorintegratie, datafusie, *situation assessment*, *resource management*, enz. Een dergelijk testbed kan behalve voor systeemontwikkeling en het evalueren van tactieken natuurlijk ook in de toekomst worden gebruikt voor trainingsdoeleinden.

Multidisciplinair

Uit het voorgaande blijkt dat dit complexe vraagstuk vraagt om een geïntegreerde interdisciplinaire aanpak, waarbij ook een sterke participatie van de Koninklijke marine – voor de praktische ervaring en kennis – noodzakelijk is. Deze synthese van disciplines en organisaties moet uiteindelijk leiden tot een *electronic warfare control processor* voor de nieuwe generatie luchtverdedigingsfregatten van de Koninklijke marine.

Bronnen en Illustraties

„Cooperative Engagement Capability, Interessant voor de KM?“, LTZ1 F. Sijtsma, *Marineblad*, jrg. 105, nr. 4, april 1995.

De auteur is dank verschuldigd aan Dr. H.F.R. Arciszewski uit de groep Platform Command en Control, divisie Command & Control en Simulatie, voor zijn waardevolle hulp bij de tekst en de illustraties.