



Militaire Spectator



WAARIN OPGENOMEN DE
OFFICIËLE MEDEDELINGEN
VAN DE KONINKLIJKE
LANDMACHT EN DE
KONINKLIJKE LUCHTMACHT

Wetenschappelijk onderzoek is niet alleen
noodzakelijk voor ontwikkeling en productie
van wapensystemen, maar ook voor optimale
inzet en instandhouding . . . (zie blz. 185)



Militaire Spectator

MAANDBLAD

waarin opgenomen de officiële mededelingen van de Koninklijke landmacht en de Koninklijke luchtmacht

UITGAVE:

Koninklijke Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap

Secretaris:
Denijsstraat 135, 2551 HJ Den Haag

Ledenadministratie:
K. Doormanlaan 274,
2283 BB Rijswijk

HOOFDREDACTEUR:

P. L. Hoovers
brigade-generaal der infanterie b.d.

p/a HKS, Frederikkazerne
v.d. Burchlaan 31, 2597 PC Den Haag
Telefoon (070) 16 66 29

ADJ.-HOOFDREDACTEUR:

W. C. Louwerse
commodore Koninklijke luchtmacht

REDACTEUREN:

J. M. J. Bosch
majoor der cavalerie

B. A. C. Droste
kolonel van de Koninklijke luchtmacht

dr. A. A. Klumper
kolonel van de militair psychologische
en sociologische dienst

ir. G. M. van der Laan
brigade-generaal van de technische staf

drs. J. W. M. Schulten
luitenant-kolonel verbindingdienst

BUREAUREDACTIE/PRODUKTIE:

Spui 47, 2511 BL Den Haag
Telefoon (070) 72 13 68

ABONNEMENTEN:

f 30,-, buitenland f 40,- per jaar
Losse nummers f 3,-

ADVERTENTIES:

N.V. Noord-Nederlandse Drukkerij
Postbus 6, 7940 AA Meppel
Telefoon (05220) 7 09 11
Contractprijzen op aanvraag

NADRUK VERBODEN



*Officiële mededelingen van de Koninklijke landmacht
en de Koninklijke luchtmacht* **182**

*Editoriaal:
Een nieuw elan . . .* **183**

*ir. J. M. G. Lemmens:
Wetenschappelijk onderzoek voor Defensie* **185**

*J. Pelt:
Geen SDI op AUSA-congres en -tentoonstelling* **195**

*drs. R. J. A. T. van Heerde:
Factoren van invloed op het gevechtveldgedrag (slot)* **206**

*drs. W. Klinkert:
Verdediging van de zuidgrens 1914-1918* **213**

*R. F. de Ruyter:
Amerikaanse lichte tank* **220**

Boeken **223**

OFFICIELE MEDEDELINGEN

KONINKLIJKE LANDMACHT
KONINKLIJKE LUCHTMACHT



Uit de landmacht- en luchtmachtorders

LaO 81016 (55.3/213) / LuO 81517 (55.3/213). Regeling belastingvrije ver-
kopen winkels BRD.

LaO 86011 (56/64). Pasfoto's voor mili-
tair en burgerpersoneel.

LuO 85510 (55.17/92). Regeling dage-
lijks reizen tussen de woning en de
plaats van tewerkstelling voor militairen
geplaatst in Nederland, België of de
Bondsrepubliek Duitsland, die niet
woonachtig zijn in het land van plaatsing
(herdruk, september 1986).

LuO 86506 (55.18/4). Regeling adminis-
tratieve bepalingen KLu bij de regeling
verstrekking van voeding.

LaO 57061 (91.5/1). Jaarlijkse herden-
kingen.

LaO 86012 (55.15/18) / LuO 86510 (55.15/18). Regeling uitkering t.b.v.
werkloze schoolverlaters uit gezinnen
van defensiewerknemers, werkzaam in
de Bondsrepubliek Duitsland.

LuO 86509 (78/185). Instelling commis-

sie accountancy-opleiding.

LaO 86003 (53/80) / LuO 86512 (53/81).
Marinemedaille (herdruk, december
1986).

LaO 86013 (86/8). Voorrangsaanwijzin-
gen voor diensttelefoongesprekken.

LaO 86015 (51.2/132) / LuO 86513 (51.2/94). Districtsbeschikking 1987.

LaO 73012(55.71/15) / LuO 73512 (55.71/14). Regeling huisvestingsbe-
middeling en duur der emolumenten
(herdruk, december 1986).

LaO 78004(55.17/88) / LuO 78503 (55.17/85). Regeling financiële voorzie-
ningen na verplaatsing militairen land-
en luchtmacht 1977 (herdruk, december
1986).

LaO 86013(86/8). Voorrangsaanwijzin-
gen voor diensttelefoongesprekken
(herdruk, januari 1987).

LaO 86014(51.2/133). Groot verlof en
klein verlof in afwachting van groot verlof

voor dienstplichtigen der Koninklijke
landmacht.

LaO 86016(86/14). Telecommunicatie-
aangelegenheden Koninklijke land-
macht; niet van toepassing in tijd van
oorlog.

LaO 87001(91.6/7) / LuO 87501 (91.6/7). Contacten met militaire en bur-
gerlijke autoriteiten in het buitenland.

LuO 79515 (23.1/95). Instelling commis-
sie van advies voor de benoeming tot ca-
det bij de onderscheidene opleidings-
richtingen van de Koninklijke lucht-
macht.



Lamed 027-86 (04.2/27). Hoogste be-
dragen voor: A. Onderdeelondersteu-
ningsfonds; B. Schoonmaakartikelen en
kazernegoederen; C. Kleine magazijn-
kosten; D. Sportartikelen.

Lamed 001-87 (55.3/250). 39e Twee-
daagse militaire prestatietoetocht.

Lamed 002-87 (55.3/251) / Lumed 504-87 (55.3/250). Jaarlijks militair golftoer-
noot.

Lamed 003-87 (83.1/18a) / Lumed 506-87 (83.1/18a). N.V. Nederlandse Spoor-
wegen reisfaciliteiten.

Lumed 503-87 (78/187). Universitaire
studien.

Lumed 505-87 (78/188). Accountancy-
opleiding.

De aandacht wordt erop gevestigd, dat officieren, die maandelijks van Rijksweg de „Militaire Spectator” ontvangen, bij wijziging van hun adres, dit dienen bekend te maken aan de administratie van de eenheid waarbij zij in onderhoud zijn.

Einde van de Officiële mededelingen van de Koninklijke landmacht en Koninklijke luchtmacht

KONINKLIJKE VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE KRIJGS WETENSCHAP

Op **maandag 18 mei 1987** te 19.30 uur houdt de vereniging voor leden en
introducé(e)s een bijeenkomst in het Nederlands Congresgebouw te Den Haag,
waar door Heeresflieger Oberst Zeilinger een inleiding zal worden gehouden over

De bijdrage van de bewapende helikopter aan het moderne gevecht

Na de voordracht wordt, als gebruikelijk, gelegenheid tot discussie geboden. (In
aansluiting daarop volgt de Algemene Ledenvergadering die alleen voor leden toegankelijk is.)

**Introductie d.t.v. de secretaris, kol W. F. Anthonijsz, Frederikkazerne, geb. 110,
postbus 90701, 2509 LS Den Haag. Telefonische aanmelding wordt op prijs
gesteld; tel. tijdens diensturen (070) 16 68 99.**

Een nieuw elan . . .

De roerige jaren '60 — in feite de periode medio '60 tot medio '70 — liggen alweer enige tijd achter ons. Ingrijpende ontwikkelingen lieten óók de krijgsmacht niet ongemoeid. Vermaatschappelijking werd een sleutelwoord dat op alle geleidingen moest worden toegepast. Nu, anno 1987, lijkt de gang der tijden de slinger weer uit de extreme positie te hebben teruggehaald. Eindeloos redeneren om ondergeschikten te overtuigen is voorbij. Opmerkingen als: „genoeg gepraat, eerst de opdracht uitvoeren,” zijn weer acceptabel. Kortom, functioneel gezag wordt opnieuw uitgeoefend.

Hiermee is niet gezegd dat de situatie van voorheen is teruggekeerd. Zeer wezenlijke veranderingen hebben plaatsgevonden en zijn, of lijken, blijvend geïnstitutionaliseerd. Het is nog maar enkele jaren geleden dat beroepsmilitairen zich nauwelijks rekenschap ervan gaven dat hun werkweek officieel slechts veertig uren telde. Nu, na landelijk uitgevoerde werktijdregistraties in het kader van o.a. de pakketvergelijking, is de bewustwording gegroeid dat begrippen als overwerk en compensatie ook bij de vermaatschappelijking van de militair behoren. De invoering van de 38-urige werkweek in de krijgsmacht vormde het sluitstuk in het bewijs dat

de militair niet langer 24 uur per etmaal in dienst is. Het verschil van gemiddeld twee werkuren per week is op zichzelf niet dramatisch, al zijn de compenserende maatregelen voor wat extra personeel betreft slechts ten dele uitgevoerd. De uitstraling op ander gebied is dat echter wel. Het militaire beroep is, zoals bevestigd door de pakketvergelijking, wezenlijk anders dan dat van de burger. Een militair moet, als de situatie dat van de krijgsmacht verlangt, inzetbaar zijn zonder dat er sprake kan zijn van compensatie in tijd en/of geld. Een dergelijke, alom veronderstelde, inzetbaarheid van de militair kan na een langdurige dagelijkse gewening aan het tegendeel niet langer als vanzelfsprekend aanwezig worden geacht. Dat laatste kan men betreuren en wel omdat het op grond van het adagium „you fight as you train” leidt tot een aantasting van onze gevechtskracht.

Ook internationaal bezien neemt de Nederlandse krijgsmacht met de werktijdenregeling een unieke positie in. Een positie die nogal eens tot onbegrip aanleiding geeft en onze internationale geloofwaardigheid schaadt. Helaas overschaduwde de negatieve beeldvorming de in het algemeen uitstekende situatie waarin de Nederlandse krijgsmacht zich qua modern materieel bevindt.

De ontwikkeling met betrekking tot de inzetbaarheid van de Nederlandse militair geldt niet alleen de uiterste situatie van oorlogstijd. Het korter werken met gelijk blijvende werkbelasting leidt bij vele officieren tot onvrede. Willen zij het werk naar behoren verrichten, dan is de 38-urige werkweek daarvoor ontoereikend. Compensatie voor overwerk in vrije tijd bezitten zij, gezien de zogenaamde verlofberg, reeds in voldoende mate. Beloning in geld is zeer minimaal; bovendien is de uitkering ervan aan tal van beperkende bepalingen gebonden.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat menig officier, en onder hen een hoog percentage veelbelovenden, zich oriënteert op de burgermaatschappij. Paradoxaal genoeg loopt de krijgsmacht qua vermaatschappelijking weer achter. Veel bedrijven hebben reeds een oplossing gevonden voor de gevolgen van arbeidsduurverkortung. Het personeel dat in formele of informele zin daaraan niet kan voldoen wordt met aantrekkelijke primaire of se-

cundaire arbeidsvoorwaarden beloond. Boekdelen spreekt in dit opzicht een verzameling interviews met officieren die in 1986 voor een verdere loopbaan in de burgermaatschappij de dienst verlieten, gepubliceerd in de NOV-periodiek „Carré” van december 1986. Behalve een aantal pluspunten voor de krijgsmacht die vooral sociale aspecten betreffen noemen de ex-officieren minpunten op zakelijk niveau. Uiteraard geldt dat in belangrijke mate de financiële beloning. Het is echter niet het enige wat hen heeft bewogen de beslissende stap te nemen. In de burgermaatschappij worden zij direct met werkelijke beslissingsbevoegdheid belast, waarbij veelal een eigen budget behoort. Een bevoegdheid waarvoor onze officieren in het algemeen een uitstekende opleiding en vorming hebben genoten, maar die pas in een zeer laat stadium — en dan nog veelal in het Haagse circuit — tot gelding kan worden gebracht. Hier staat tegenover dat zij ook, aanzienlijk sterker dan in de krijgsmacht het geval is, ter verantwoording kunnen worden geroepen; een verantwoordelijkheid met alle positieve en negatieve gevolgen voor de loopbaan.

Het is deze algemene trend van delegatie van bevoegdheden met individuele verantwoordelijkheidsstelling die zo louterend lijkt te werken in het bedrijfsleven van de jaren '80. Hij stimuleert de creativiteit en heeft het doohtij en de recessie die na de roerige jaren '60 heersten, doorbroken. Voorzichtig optimisme komt in de plaats van sombere wereldbeelden. Reeds enkele jaren zien wij dat inspirerend leiderschap en het aanspreken van de

persoonlijke verantwoordelijkheid in het bedrijfsleven tot aanzienlijke kwaliteits- en daarmee resultaatverbetering hebben geleid.

Een overheidsinstelling als Defensie loopt helaas nog steeds achter bij de ontwikkelingen in het bedrijfsleven; toch zijn echter ook hier positieve ontwikkelingen aan te wijzen. Een daarvan betreft zeker het door de staatssecretaris geschetste personeelsbeleid „Op weg van confectie naar maatwerk”, zoals reeds besproken in ons editoriaal van maart jl. Er is echter méér nodig om onze goede opgeleide officieren te motiveren en om degenen die elders solliciteren te behouden.

Het is noodzakelijk dat de officier zich in zijn initiële beroepskeuze blijft herkennen. Hij wil persoonlijke verantwoordelijkheid dragen in plaats van te participeren in een collectieve verantwoordelijkheid waarin niemand ècht aanspreekbaar is. Evenals dat op het gevechtsterrein resp. in de lucht het geval is, wil hij voor de gevolgen van zijn beslissingen instaan. Invoering van een nog kortere werkweek staat niet op zijn verlanglijstje. Integendeel, hij wenst liever niet te praten over directe of indirecte werkuren. Voorwaarden zijn dat hij kan functioneren in een gezond en efficiënt werkklimaat en dat zijn beloning in redelijke overeenstemming is met de geleverde inspanning en de verantwoordelijkheid die hij draagt.

Ook bij Defensie zal een nieuw elan moeten doorbreken. Slechts dan zal de motivatie weer kunnen stijgen. Het betreft hier geen keuze maar een dwingende noodzaak!



ir. J. M. G. Lemmens

kolonel van de Koninklijke luchtmacht

Wetenschappelijk onderzoek voor Defensie

Vrijwel alle grote bedrijven en ondernemingen hebben ter ondersteuning van hun taak op de een of andere wijze behoefte aan wetenschappelijk onderzoek. Dat onderzoek kan zowel van fundamentele aard zijn als gericht op toepassing. Het hangt geheel af van de aard van de organisatie welke vorm, of vormen, van wetenschappelijk onderzoek de uitvoering van de gestelde taak het beste kan resp. kunnen dienen. Bij verreweg de meeste bedrijven en ondernemingen gaat het om de vervaardiging van (eind)produkten — hiertoe worden veelal ook diensten gerekend — of de verwerking van grondstoffen tot halffabrikaten. Het ondersteunende wetenschappelijke onderzoek is in die gevallen hoofdzakelijk gericht op toepassing.

Het ministerie van defensie is een van de grootste „ondernemingen” in Nederland en behoort zonder enige twijfel tot de categorie van organisaties die voor uitoefening van hun taak behoefte hebben aan wetenschappelijke ondersteuning. Het „produkt” dat Defensie aflevert kan kort en bondig worden aangeduid als „gevechtskracht”. Daarmee zijn niet alleen ruwweg de aard en de doelstelling van de defensieorganisatie getypeerd maar tevens het bijzondere karakter van het wetenschappelijk onderzoek.

Wetenschappelijk onderzoek, voorwaarde voor optimaal functioneren

De problemen waarvoor Defensie zich ziet geplaatst zijn veelal van gecompliceerde aard. Dat komt niet alleen door de omvang van de organisatie maar ook en vooral door het bijzondere en zeer geavanceerde materieel, en het hoogwaardige personeel dat voor het gebruik en onderhoud ervan nodig is.

De behoefte aan wetenschappelijk onderzoek be-

gint nog voordat materieel is aangeschaft, want het evalueren en beoordelen van de werkelijke prestaties van geoffreerd materieel, waarmee nog geen gebruikerservaring is opgedaan, zijn in veel gevallen uitsluitend en alleen mogelijk op basis van opgebouwde wetenschappelijke expertise in soortgelijk materieel resp. vergelijkbare systemen.

Nadat het materieel in gebruik is genomen dienen zich tal van vragen aan op het gebied van zowel operationele inzet als instandhouding. Voor een optimaal gebruik, zowel van enkelvoudige als meervoudige inzet van wapensystemen, zijn wetenschappelijke studies nodig in het vakgebied dat bekend staat onder de naam *operationele research*. Doelmatige instandhouding — zoals onderhoud, aanpassing en modificatie van het materieel — vergt veelal intensief voorafgaand onderzoek. Ook is het vaak nodig het gedrag van materieel onder bijzondere en/of extreme omstandigheden te kennen. Adequaat wetenschappelijk onderzoek is dan onontbeerlijk. Zo kunnen eigenschappen en maximaal veilige opslag van munitie en explosieve stoffen alleen worden vastgesteld via wetenschappelijk verantwoorde experimenten en proeven, alsmede door onderzoek.

Geavanceerde en kostbare wapensystemen kunnen alleen dan effectief worden ingezet indien het gebruik en de bediening optimaal op de mens zijn afgestemd. Hiertoe dient onderzoek te worden verricht naar de eigenschappen van de menselijke zintuigen. De resultaten daarvan worden gebruikt om voor de mens een „bedieningsvriendelijke” omgeving te scheppen. Deze combinatie van onderzoek en toepassing wordt ook wel aangeduid met de term mens-machinerelatie.

Het „waarom” van wetenschappelijk onderzoek voor Defensie moge hiermee plausibel zijn gemaakt; later in dit artikel zal meer in detail op de kwalitatieve en kwantitatieve aspecten van het on-

derzoek ten behoeve van Defensie worden ingegaan.

Organisatie en besturing

De behoefte die de defensieorganisatie heeft aan wetenschappelijk onderzoek is voor het grootste gedeelte van een zodanig bijzonder karakter dat daarin door de particuliere sector niet kan worden voorzien. Men zou kunnen trachten in die behoefte te voorzien door informatie van NAVO-bondgenoten te betrekken. Zulks zou echter weinig zinvol zijn om de eenvoudige reden dat de Nederlandse behoeften, omstandigheden en wijzen van opereren uniek zijn (een omstandigheid die ook voor de andere bondgenoten geldt) en derhalve moet worden voorzien in op de eigen situatie aangepaste behoeften. Wel is het streven voortdurend gericht op informatie-uitwisseling met de bondgenoten op het gebied van wetenschappelijk onderzoek. Dat is echter alleen mogelijk dank zij eigen onderzoek.

De geschetste omstandigheden hebben in het verleden ertoe geleid dat Defensie het benodigde wetenschappelijke onderzoek, waarin wegens het bijzondere karakter en de classificatie door de particuliere sector niet kan worden voorzien, heeft ondergebracht in eigen defensielaboratoria.

De Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO)

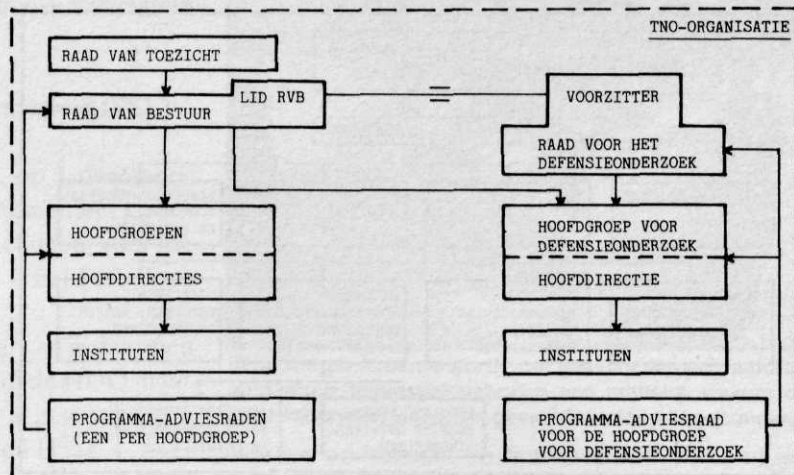
Gebruikmakend van de mogelijkheid die de TNO-wet (van 1930) daartoe bood werd door de minister van defensie in 1946 de Rijksverdedigingsorganisatie (RVO) als bijzondere organisatie van TNO in het leven geroepen. Daarin werden geleidelijk alle defensielaboratoria ondergebracht. Als bijzondere organisatie had de RVO eigen rechtspersoonlijkheid. Het bestuur van de RVO was rechtstreeks rekening en verantwoording verschuldigd aan de minister van defensie. De zeggenschap over het onderzoek naar aard, omvang, richting en toepassing berustte bij hem.

Aan het begin van de jaren '70 ontstond onvrede over het functioneren van TNO. Hieruit kwam de vraag voort of de structuur van de TNO-organisatie en de wijze waarop de relaties met haar omgeving waren geregeld, na de sterke groei die was

opgetreden, nog voldoende garanties boden voor een effectief en efficiënt functioneren. Na ingewonnen adviezen publiceerde de regering in 1977 de „Nota inzake de hoofdlijnen van de organisatie TNO”, waarin de herstructureringsplannen waren vastgelegd. Deze plannen voorzagen onder meer in de opheffing van de bijzondere organisaties. Om de belangrijkste plannen formeel gestalte te geven trad op 1 januari 1981 een nieuwe algemene maatregel van bestuur (TNO-besluit 1980) in werking, nog gebaseerd op de (oude) TNO-wet 1930. Het gehele herstructureringsproces vond in formele zin afronding met de per 1 mei 1986 van kracht geworden nieuwe TNO-wet en de daarop gebaseerde algemene maatregel van bestuur.

Met het opheffen van de RVO en het opnemen van de defensielaboratoria in de grote researchorganisatie TNO werd beoogd — voor zover althans mogelijk — de uitwisseling van kennis en onderzoek met andere laboratoria en onderzoekinstellingen te vergemakkelijken, en de doelmatigheid van het beheer en de wetenschappelijke kwaliteit te bevorderen. Dat deed een geheel nieuwe situatie ontstaan met betrekking tot de verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de minister van defensie ten aanzien van het defensieonderzoek. Door de toenmalige minister van defensie is dan ook terecht bedongen dat in de nieuwe TNO-organisatie bestuurlijke voorzieningen zouden worden getroffen die recht zouden doen aan het bijzondere karakter en de eigen positie van het defensieonderzoek. Dat is in de nieuwe TNO-wet tot uitdrukking gebracht door de bijzondere organisatie van het defensieonderzoek. Deze organisatie als deel van TNO is in afb. 1 in hoofdlijnen weergegeven.

De zojuist geschetste organisatorische veranderingen (het onderbrengen van de defensielaboratoria in de TNO-organisatie) hadden tot gevolg dat al het wetenschappelijke onderzoek voor Defensie buiten de eigen organisatie ging plaatsvinden. Dat veroorzaakte in internationaal verband een uitzonderlijke en unieke situatie. In alle westerse landen maken de specifieke defensielaboratoria immers deel uit van de defensieorganisatie. Beide organisatorische structuren hebben zowel voor- als nadelen. Een voordeel van de Nederlandse structuur is de „kortere afstand” van het defensieonderzoek tot het civiele onderzoek. Een nadeel is echter dat de neiging kan ontstaan het defensieonderzoek steeds verder in het civiele on-



Afb. 1 Het defensieonderzoek in de TNO-organisatie

derzoek te integreren zodat zowel in nationaal als in internationaal verband het bijzondere karakter van het defensieonderzoek meer en meer verloren dreigt te gaan.

De Raad voor het Defensieonderzoek (RDO)

Binnen de TNO-organisatie heeft de Raad voor het Defensieonderzoek (RDO) een grote mate van zelfstandigheid en vergaande bevoegdheden. De belangrijkste taken en bevoegdheden van de RDO, zoals vastgelegd in de TNO-wet, zijn de volgende:

- het jaarlijks vaststellen van het middellange-termijnplan (periode van vier jaren), het werkprogramma voor het eerstvolgende jaar en het investeringsplan voor de eerstvolgende vier jaren;
- het jaarlijks vaststellen van de exploitatie- en investeringsbegroting voor het eerstvolgende kalenderjaar;
- het vaststellen van de organisatiestructuur en de personeelsformatie;
- het benoemen van de leden van de programma-adviesraad;
- het vaststellen van regels voor het intern en extern functioneren van de Hoofdgroep voor Defensieonderzoek, voor zover die regels verband houden met het bijzondere karakter van het defensieonderzoek.

De RDO is volgens de TNO-wet als volgt samengesteld.

Voorzitter

Het op voordracht van de minister van defensie benoemde lid van de Raad van Bestuur.

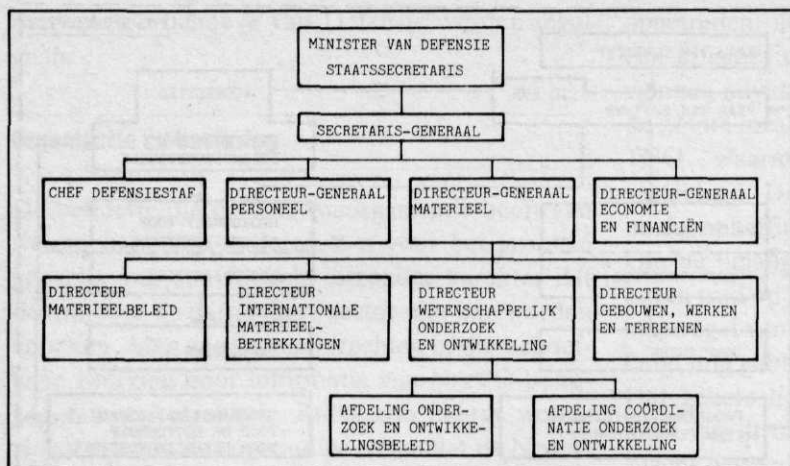
Leden

- de directeur Wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling van het ministerie van defensie;
- een functionaris van de Koninklijke marine;
- een functionaris van de Koninklijke landmacht;
- een functionaris van de Koninklijke luchtmacht;
- de directeur Militair-geneeskundige diensten van het ministerie van defensie;
- een vertegenwoordiger van de minister van onderwijs en wetenschappen;
- drie wetenschappelijke deskundigen;
- ten hoogste drie andere leden.

De rol van het ministerie van defensie

Niettegenstaande de grote mate van zelfstandigheid van het defensieonderzoek binnen TNO, is het toch de minister van defensie die als verantwoordelijk bewindspersoon het beleid m.b.t. het defensieonderzoek bepaalt. Dat houdt in dat hij zowel omvang, richting als toepassing van het defensieonderzoek aangeeft. Tevens bepaalt hij de internationale koers, de samenhang met het defensietechnologiebeleid en de samenwerking met de nationale industrie. Het door de minister van defensie te voeren beleid zal voor een belangrijk deel zijn gebaseerd op middellange- en lange-termijnvisies (planfunctie). Daarbij zal tevens rekening moeten worden gehouden met het beleid van de coördinerend minister voor het wetenschapsbeleid (minister van O & W) alsmede met de uitkomsten van interdepartementaal overleg.

Voor de ontwikkeling, formulering, bewaking en



Afb. 2 Plaats en organisatie van de Directie Wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling van het ministerie van defensie

coördinatie van het beleid m.b.t. onderzoek en ontwikkeling is medio 1985 bij het ministerie van defensie, binnen het Directoraat-generaal materieel, de directie Wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling ingesteld (zie afb. 2). Deze directie omvat de vroegere organisatie van het bureau coördinator Wetenschappelijk onderzoek defensie alsmede van de afdeling Materieelontwikkelingsprojecten, en is bovendien aangepast aan, en gericht op, de moderne eisen die aan de defensie-organisatie worden gesteld met betrekking tot wetenschappelijk onderzoek, technologie- en materieelontwikkeling. In de uitvoering van haar taak heeft deze directie eveneens verantwoordelijkheden naar de functiegebieden operatiën, personeel en economie en financiën en zij werkt nauw samen met de krijgsmacht delen, in het bijzonder met de desbetreffende wetenschappelijke afdelingen.

De directie Wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling beheert de fondsen die jaarlijks worden besteed aan onderzoek bij de laboratoria van de

Hoofdgroep voor Defensieonderzoek (HDO) en bij andere laboratoria van TNO en aan ontwikkeling door de industrie. De jaarlijkse begroting hiervoor bedraagt thans circa f 120 miljoen.

Het wetenschappelijke onderzoek

Het wetenschappelijke onderzoek ten behoeve van Defensie is geconcentreerd in de tot de Hoofdgroep voor Defensieonderzoek behorende instituten. Voorts vindt onderzoek voor defensiedoeleinden plaats in andere tot TNO behorende instituten en verder bij een aantal instituten buiten TNO.

Tot de HDO behoren drie instituten: het Fysisch en Elektronisch Laboratorium (FEL), het Prins Maurits Laboratorium (PML), en het Instituut voor Zintuigfysiologie (IZF).

De voornaamste opdrachtgevers van deze instituten zijn het ministerie van defensie en de krijgsmacht delen. Verder verrichten zij ook, zij het in



Het complex in het midden (met toren) is het FEL op de Waalsdorper vlakte; aan de voorzijde de nieuwbouw die in 1984 gereedkwam, linksboven het gebouw van Shape Technical Centre

beperkte mate, onderzoek ten behoeve van civiele opdrachtgevers.

Het Fysisch en Elektronisch Laboratorium (FEL)

Het FEL is ontstaan uit de fusie, op 1 december 1984, van het Fysisch Laboratorium en het Laboratorium Elektronische Ontwikkelingen voor de krijgsmacht. Op 6 december 1985 is het FEL door ZKH Prins Claus geopend.

Het FEL telt ruim 550 medewerkers en is daarmee niet alleen het grootste instituut van de HDO maar ook van TNO. Het laboratorium is gevestigd aan de Oude Waalsdorperweg 63 te Den Haag.

Het werkterrein van het FEL wordt bestreken door vier onderzoekdivisies en een divisie voor technische ontwikkeling. Bij tal van onderzoek- en ontwikkelingsprojecten zijn verschillende divisies betrokken (zie afb. 3).

Divisie I - Operationele Research

De operationele research heeft tot doel de kwantificering van beleidsvraagstukken, de optimalisatie van systemen en van het werken met systemen. De werkwijze van de divisie kenmerkt zich door een systeem-analytische benaderingswijze en een kwantitatieve onderbouwing van de resultaten met mathematische modellen en computer-simulatiemodellen. Enkele deelgebieden zijn:

- beleids- en wapensysteemstudies;
- beleidsondersteuning en financiële analyse;
- simulatie en evaluatie van wapen- en sensor-systemen;
- risico-analyse t.b.v. de besluitvorming bij calamiteiten.

Divisie II - Informatietechnologie

Informatietechnologie richt zich op de vergaring, verwerking en presentatie van informatie met behulp van computers. Nieuwe methoden en hulpmiddelen, bv. op het gebied van expertsystemen,



In de wargameruimte wordt met geavanceerde computer-apparatuur tegenspel geboden aan militaire staven; op een kaartentafel wordt het gevechtsverloop bijgehouden

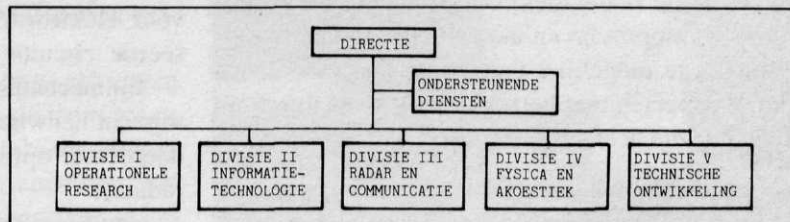
worden onderzocht op hun toepasbaarheid in militaire systemen. Dit gebeurt vaak door het ontwikkelen van prototypes. Informatietechnologie wordt in veel gevallen toegepast in combinatie met andere technologieën, bv. radar en sonar. Enkele deelgebieden zijn:

- systeemontwikkeling, systeemevaluatie;
- computerconfiguraties en systeemsoftware;
- beeldverwerking;
- computergrafiek;
- sensordataverwerking;
- hardware-architectuur;
- automatisering van bedrijfsinformatiesystemen;
- „command and control information“-systemen;
- trainers en simulatoren.

Divisie III - Radar en Communicatie

Het onderzoekgebied van deze divisie omvat behalve enkele bijzondere onderwerpen vooral het gebruik van het elektromagnetische veld bij radio- en radarfrequenties. Enkele deelgebieden zijn:

- radar (systemen, phases-array-antennes, adaptieve array-processing enz.);
- radarsignaturen van doelen en hun omgeving;
- millimetergolven (voortplantingseigenschappen en radiometrie);



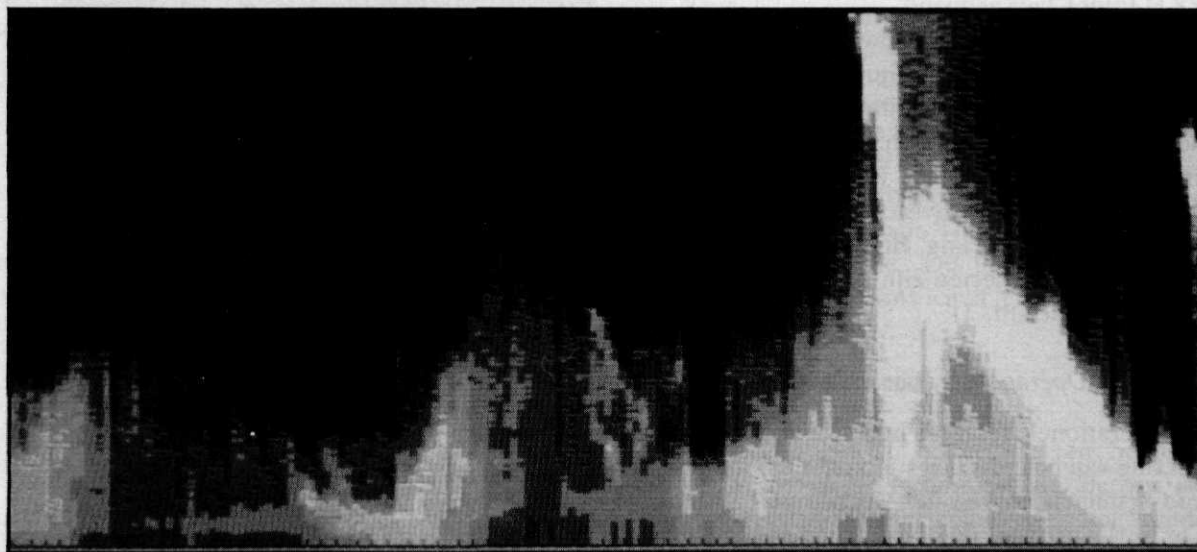
Afb. 3 Organisatie van het FEL



◀ Door het FEL ontwikkelde Lidar-apparatuur werkt analoog aan een radarsysteem, doch bij optische golflengten (1,06 μm)

- lasersystemen o.a. Lidar (Light detection and ranging”);
- luchtwaarneemsystemen („remote sensing”);
- infraroodreflectie en emissie van doelen en achtergronden;

Verloop gedurende een week van de verticale structuur van de atmosferische demping, gemeten met een Lidar-systeem ▼



- spraak- en datacommunicatiesystemen (o.a. protocollen, netwerkmanagement);
- straalverbindingen en mobiele radioverbindingen;
- elektronische oorlogvoering (storing, misleiding, zoekontvangers, plaatsbepaling van zenders, tegenmaatregelen in radar en communicatie);
- bijzondere onderwerpen, zoals nabijheidsbuisen, grondsensors, effecten van elektromagnetische straling;
- elektromagnetische puls (EMP), bescherming van apparatuur, schepen, vliegtuigen, bunkers enz. tegen EMP.

Divisie IV - Fysica en Akoestiek

Deze divisie onderzoekt onder andere de grondslagen van optische en akoestische verschijnselen alsmede de mogelijke toepassing daarvan, inclusief de aspecten met betrekking tot signaalverwerking. Enkele deelgebieden zijn:

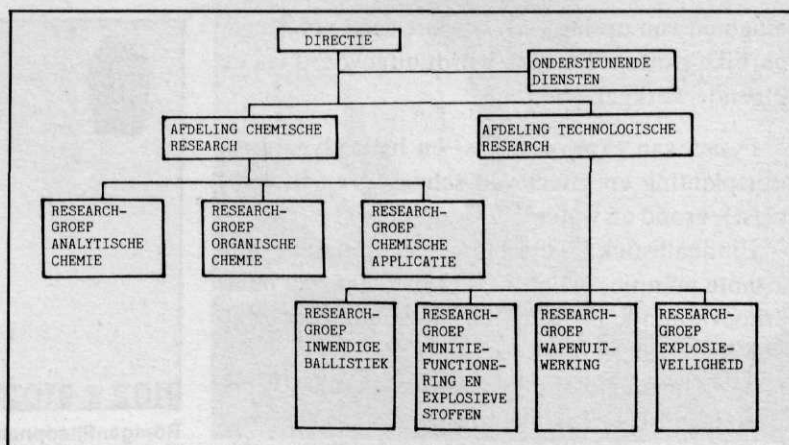
- eigenschappen van de atmosfeer voor optische en infraroodstraling;

- infrarood-zoeksystemen en -sensors;
- eigenschappen van de zee m.b.t. de voortplanting van geluidsgolven;
- moderne sonarsystemen, speciale hydrofoons en transducenten, speciale antenne-arrays;
- wiskundige technieken voor de verwerking van signalen.

Divisie V - Technische Ontwikkeling

Deze divisie heeft tot taak het ontwikkelen van hoogwaardige apparatuur en systemen voor de vier onderzoekdivisies en voor externe opdrachtgevers. Enkele deelgebieden zijn:

- digitale en analoge elektronica;
- beeldpresentatie;
- hoogfrequente en microgolfcircuits, circuits voor elektro-optische toepassingen, geminiaturiseerde circuits (o.a. dunne film);
- fijnmechanische constructies die aan hoge eisen van nauwkeurigheid en stabiliteit moeten voldoen (o.a. optische en infrarood-scanners, meetradars);
- ontwerp en aanmaak van prints.



Afb. 4 Organisatie van het PML

Het Prins Maurits Laboratorium (PML)

Het PML is het resultaat van een samengaan, op 1 januari 1978, van het Chemisch Laboratorium TNO en het Technologisch Laboratorium TNO. Het PML telt circa 260 medewerkers. Het is gevestigd aan de Lange Kleiweg 137 te Rijswijk.

Het werkterrein van het PML wordt bestreken door twee afdelingen, de afdeling Chemische research en de afdeling Technologische research, elk onderverdeeld in een aantal researchgroepen (zie afb. 4).

Chemische research

De taak van deze afdeling is het doen van speuren ontwikkelingswerk op het gebied van bescherming van de mens tegen toxische stoffen (in het bijzonder chemische strijdmiddelen) en andere voor de krijgsmacht belangrijke chemische problemen. Deze taak wordt uitgevoerd via de volgende werkgebieden.

— Bestudering van het werkingsmechanisme van toxische verbindingen en de ontwikkeling van effectieve antidoten voor profylactische en therapeutische toepassing.

— De identificatie en kwantitatieve bepaling van toxische verbindingen in het milieu met behulp van *moderne analytisch-chemische technieken* en de ontwikkeling van detectie- en alarmeringssystemen.

— Onderzoek en ontwikkeling van effectieve middelen voor de bescherming van de mens tegen toxische verbindingen (ademhalingsbescherming, huidbescherming en -ontsmetting; zuivering van lucht en water; ontsmetting en reiniging van mate-

riaal en materieel, verontreinigd met toxische stoffen).

— Bestudering van vraagstukken op het gebied van de wapenbeheersing en ontwapening en de hiermee verbonden controle.

— Energievoorziening op kleine schaal.

De bovengenoemde onderzoeken bestrijken de volgende vakgebieden: organische chemie (synthese), analytische chemie (instrumentele analyse), biochemie (enzymkinetiek), farmacologie (farmacokinetiek), fysische chemie (adsorptie, katalyse, permeatie), chemische technologie, toegepaste meteorologie (turbulente diffusie).

Technologische research

De taak van deze afdeling is het doen van onderzoek aan wapens, munitie en de daarin toegepaste explosieve stoffen ter bevordering van de veiligheid bij gebruik, betrouwbaarheid van functionering, optimale uitwerking en inzet, alsmede het verbeteren van de beschermingsmogelijkheden tegen de effecten van explosies en projectielinslag. Onderzoek ten behoeve van explosiepreventie in de procesindustrie en de bevordering van de

Evaluatie van de uitwerking van een antitank-geleide-wapen op een infanteriegevechtvoertuig



veiligheid van opslag en transport van explosiegevaarlijke stoffen. De taak wordt uitgevoerd via de volgende werkgebieden.

— Fysica van explosies, gas- en hydrodynamica, voortplanting en effect van schokgolven in lucht (blast), grond en water.

— Eindballistiek: verschervingsparameters van brisante munitie, penetrerend vermogen van pantserdoorborende projectielen, holle ladingen. Ballistische bescherming.

— Kwetsbaarheidsstudies van wapenplatforms: voertuigen, schepen, vliegtuigen.

— Wapen-doel-interactiestudies, letaliteitsonderzoek, kwetsbaarheid van systemen.

— Detonatiegolfonderzoek. Gevoeligheid, inleidend en metaalversnellend vermogen van springstoffen. Detonatieketens.

— Pyrotechniek. Verwerking en aanmaak van explosieve stoffen en ladingen. Toepassing kunststofbinders.

— Thermische initiatie (wrijving, stoot, vonken, enz.) in verband met explosieveiligheid en functionering van ontstekingsketens.

— Raketmotoren, mechanische eigenschappen raketkruit en andere explosieve stoffen. Levensduurpredictie.

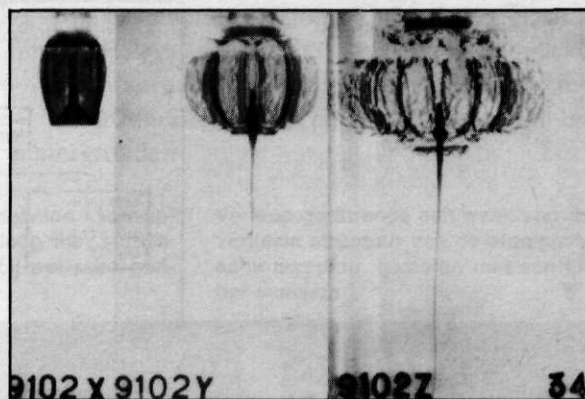
— Inwendige ballistiek vuurmonden, loopslijtage, overgangsbullistiek.

— Risico-analyse munitieopslag. Bouw munitiecomplexen. Uitwerking accidentele explosies.

— Bestudering van ontledingsprocessen bij stoffen met explosieve eigenschappen i.v.m. stabiliteit en verenigbaarheid en explosiegedrag van vaste stoffen en vloeistoffen.

— Gas-, damp- en stofexplosies; preventie en bestrijding hiervan en in het algemeen explosieveiligheid bij fabricage, transport en gebruik van chemische produkten. Dispersie van gassen en aërosolen.

De bovengenoemde onderzoekingen bestrijken



Röntgenflitsopnamen van de opeenvolgende stadia van de detonatie van een kleine lading

de volgende vakgebieden: de chemische en fysische technologie, de analytische chemie (instrumentele analyse), de fysische chemie (thermochemie, reactiekinetiek), fysica, werktuigbouw, civiele techniek en voertuigtechniek.

Het Instituut voor Zintuigfysiologie (IZF)

Het IZF is opgericht in 1956. Het instituut telt circa 110 medewerkers en is gevestigd aan de Kampweg 5 te Soesterberg.

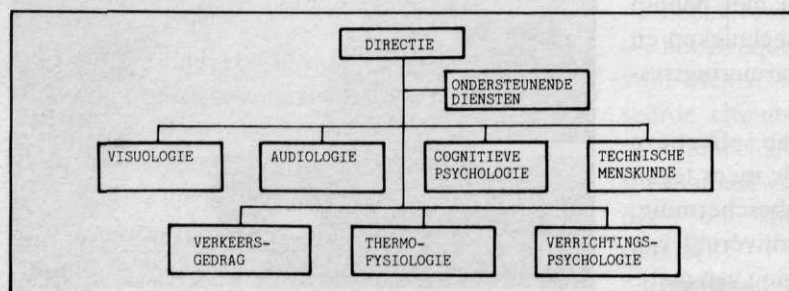
Het werkterrein wordt bestreken door zeven onderzoeksgroepen (zie afb. 5). Hieronder volgt een overzicht van de desbetreffende werkterreinen.

Visuologie

- waarneming met het ongewapende oog;
- instrumenteel zien;
- waarneming op beeldschermen;
- visuele ergonomie.

Audiologie

- gehoorbescherming en geluidhinder;
- detectie en discriminatie van geluiden;
- spraakcommunicatie;
- evenwichtsonderzoek.



Afb. 5 Organisatie van het IZF

Cognitieve psychologie

In dit onderwerp staan de menselijke informatieverwerking en besluitvorming centraal. De werkkterreinen omvatten:

- cognitieve vaardigheden;
- complexe informatiesystemen.

Technische menskunde

- systeem-ergonomie;
- procesbewaking;
- ergonomie van de werkplek.

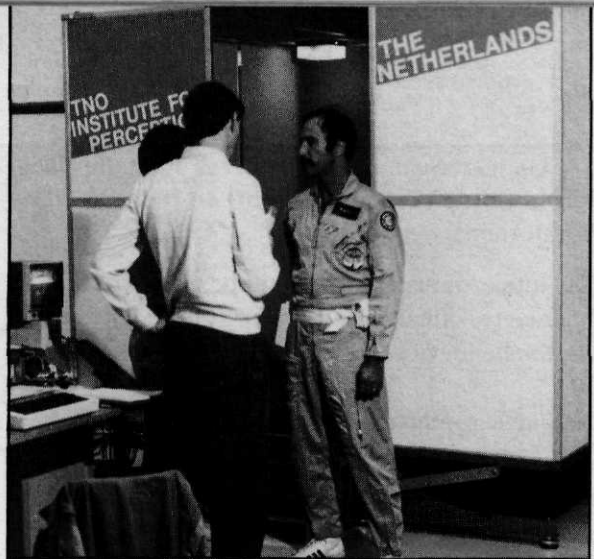
Verkeersgedrag

- waarneming en handeling;
- cognitieve processen in het verkeer;
- vaardigheden en beperkingen van verkeersdeelnemers;
- vormgeving van weg en voertuig.

Thermofysiologie

- kleding en uitrusting;
- fysiologische belasting en prestatie.

In de klimaatkamer worden de thermische eigenschappen van nieuwe uitrustingsstukken uitvoerig getest



Intensief overleg bij de kantelkamer, een meetopstelling die is toegepast bij het onderzoeken van mogelijke evenwichtsstoornissen bij astronauten, onmiddellijk na terugkeer op aarde

Verrichtingspsychologie

- taakverrichting en mentale belasting;
- stress en vermoeidheid;
- opleiding en training.

Elders verricht onderzoek

Het in het voorgaande beschreven onderzoek vindt plaats in de onder HDO-TNO ressorterende onderzoeksinstituten. Dit onderzoek is zodanig specifiek defensiegericht dat het niet elders kan worden verkregen. Onderzoek, niet specifiek defensiegericht doch waaraan wel behoefte bestaat, wordt uitbesteed bij instituten buiten de HDO.

Dat uitbesteede onderzoek omvat onder meer de volgende gebieden.

- Medisch-biologisch onderzoek (bij het Medisch Biologisch Laboratorium TNO).
- Optisch onderzoek (bij de Technisch-Physische Dienst TNO).
- Akoestisch onderzoek (bij de Technisch-Physische Dienst TNO).
- Hydroakoestisch en dynamisch onderzoek (bij het Maritiem Researchinstituut Nederland).
- Voedingsonderzoek (bij de Hoofdgroep Voeding en voedingsmiddelen TNO).
- Spannings- en trillingsonderzoek (bij het Metaalstituut TNO).
- Verfonderzoek (bij het Verfinstituut TNO).
- Onderzoek van kunststofmaterialen (bij het Kunststoffen- en rubberinstituut TNO).
- Batterijenonderzoek (bij de Hoofdgroep Maatschappelijke technologie TNO). ▽

— Onderzoek op het gebied van militaire vliegtuigen (bij het Nationaal lucht- en ruimtevaartlaboratorium).

De totale omvang van dit uitbestede onderzoek bedraagt — financieel — circa 15% van de subsidie ten behoeve van de HDO.

Nationale contacten

Het defensieonderzoek tracht de contacten met zowel andere onderzoeksinstituten als het wetenschappelijk onderwijs (incl. KMA en KIM) te intensiveren. Het doel is te komen tot een grotere wederzijdse kennisoverdracht. Tevens wordt daardoor een betere toetsing van de kwaliteit van het eigen onderzoek mogelijk gemaakt. Verder wordt gestreefd naar intensievere contacten met het bedrijfsleven, zulks om beter te kunnen inspelen en voorbereid te zijn op samenwerking in het kader van het defensietechnologiebeleid.

Internationale contacten

Het defensieonderzoek onderhoudt intensieve en gerichte relaties met verwante organisaties en instituten in het buitenland. Dat contact is erop gericht:

- samenwerking tot stand te brengen resp. te continueren, dan wel informatie-uitwisseling te bewerkstelligen;
- de kwaliteit van het eigen onderzoek te toetsen;
- dupliceringen, voor zover niet zinvol, te vermijden;
- de doelmatigheid van het onderzoek in Europees en in NAVO-verband te verhogen.

De samenwerking vindt, onder andere, gestalte in de diverse panels van de NATO Defense Research Group, alsmede in een aantal andere NAVO-groepen, voorts in samenwerkingsgroepen van de IEPG (Independent European Program Group) en in tal van bi- en multilaterale samenwerkingsverbanden.

Slotopmerkingen

Het wetenschappelijke onderzoek ten behoeve van Defensie omvat veel meer facetten dan in het voorgaande is beschreven. Ik heb mij dan ook een aantal beperkingen moeten opleggen. Bij de behandelde onderwerpen heb ik doelbewust gekozen voor drie aspecten:

- de noodzaak van wetenschappelijk onderzoek ter ondersteuning van de defensietaak;
- de organisatorische plaats van het defensieonderzoek en de historische achtergrond ervan;
- een beschrijving van het wetenschappelijke onderzoek door de defensie-instituten.

Zowel nationaal als internationaal komen wetenschappelijk onderzoek en technologie-ontwikkelingen meer en meer in de belangstelling te staan.

In de in februari 1986 verschenen nota Defensietechnologie is het beleid van het ministerie van defensie op het gebied van technologie nader uitgewerkt. In die nota is tevens de relatie aangegeven tussen wetenschappelijk onderzoek en technologieontwikkeling.

In een volgend artikel zal dan ook aandacht worden geschonken aan technologieontwikkelingen ten behoeve van Defensie.

U bent actief dienend officier van KL of KLu,

maar gaat binnenkort de dienst verlaten.

U wilt echter wèl graag maandelijks de Militaire Spectator blijven ontvangen?
Dat kàn: als lid van de Koninklijke Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap (contributie f 30,- per jaar; buitenland f 40,-) vindt u hem iedere maand in de bus, en tevens viermaal per jaar „Mars in Cathedra”.

Meldt u als lid bij de secretaris: Denijsstraat 135, 2551 HJ Den Haag.

J. Pelt

kolonel van de verbindingdienst b.d.

Geen SDI op AUSA-congres en -tentoonstelling

Op 12 oktober jl. eindigde in Reykjavik het jongste topeverleg tussen Reagan en Gorbatsjov, dat volgens velen een keerpunt in de wapenwedloop had kunnen betekenen, maar in werkelijkheid een grandioze mislukking werd. Het grote struikelblok bleek de indiscutabele en absolute prioriteit, die de huidige Amerikaanse regering toekent aan het Strategic Defense Initiative (SDI), in het populaire spraakgebruik veelal „Star wars” genoemd.

Op 15 oktober, precies drie dagen na het fiasco in Reykjavik begon de grote en invloedrijke Association of the United States Army (AUSA)¹ in Washington DC het drie dagen durende jaarcongres dat, zoals gebruikelijk, weer gepaard ging met een uitgebreide wapententoonstelling en een serie belangwekkende voordrachten en symposia. Ruim 20.000 personen, waaronder ook veel buitenlanders, bezochten congres-annex-tentoonstelling, door de organisatoren niet ten onrechte aangekondigd als „the largest Landpower forum of the free world”.

Deze landmachtmanifestatie viel dus bijna samen met het topeverleg in Reykjavik. Maar behalve die coïncidentie in tijd is er tussen landstrijdkrachten en SDI een belangrijker en alarmerender verband, dat nog lang niet overal even duidelijk wordt onderkend. Ik doel hier op het feit dat de ontwikkeling van de extreem dure SDI-conceptie bijna zeker ten koste zal gaan van de fondsen, die anders zouden worden besteed aan de conventionele defensiemiddelen in het algemeen, en met name aan de instandhouding en verbetering van de landstrijdkrachten.

BTI en CDI

In de Reagan-jaren-des-overvloeds (de begrotingsjaren 1982/85) waren de defensiebudgetten zo ontzaglijk groot, dat de negatieve invloed van

het SDI op de conventionele bewapening niet aan het licht kwam; er was meer dan genoeg voor beide. De situatie is nu echter ingrijpend aan het veranderen, zoals in de aanhef van een redactioneel artikel in de Washington Post van 21 oktober jl. werd gesteld:

Congress' latest cuts in the Pentagon budget and President Reagan's commitment to the Strategic Defense Initiative have combined to reduce the military's capability to fight a conventional war and develop new weapons for it.

Velen beginnen zich ernstige zorgen te maken over deze dreigende verwaarlozing van de conventionele defensiemiddelen. In het Congres is het vooral het comité, belast met het toezicht op de oorlogsvoorbereiding en oorlogsgereedheid — het House Armed services readiness subcommittee — dat nu maatregelen introduceert om die bedenkelijke ontwikkeling bij te sturen. In de eerste plaats natuurlijk door te snijden in de SDI-begroting zelf: van de door president Reagan ten behoeve van SDI in 1987 aangevraagde \$ 5,35 miljard werd „slechts” \$ 3,5 miljard door het Congres goedgekeurd. Behalve die fikse besnoeiing werden tegelijkertijd fondsen toegewezen aan twee nieuwe projecten, die beide tot doel hebben het Pentagon te dwingen meer aandacht te wijden aan de verbetering van reeds bestaande, of de ontwikkeling van nieuwe, conventionele wapens. Het eerste project, met de naam Balances technology initiative (BTI) kreeg voor 1987 een initieel budget van \$ 453 miljoen. Dat geld moet direct worden besteed voor de ontwikkeling van geavanceerde wapens voor de niet-nucleaire oorlogvoering. Het tweede project draagt de naam Conventional defense improvement program (CDI) en is een uitvloeisel van de onlangs in NAVO-verband tot-

¹ Voor een beschrijving van deze organisatie en haar betekenis voor de Amerikaanse landmacht zij verwezen naar mijn voorgaande artikelen in dit tijdschrift: MS 148(1979)(2)83; 149(1980)(10)442; 152(1983)(4)172.

standgekomen overeenkomst met dezelfde naam. Voor CDI is een beginbudget gereserveerd van \$ 162,3 miljoen. Met dat geld moeten conventionele wapens van andere landen worden onderzocht op hun geschiktheid voor eventuele invoering bij de Amerikaanse strijdkrachten. Een stukje Amerikaanse „two-way street” dus, maar dan meer geboren uit nood dan uit andere overwegingen.

De genoemde projecten — BTI en CDI — zijn samen net \$ 615 miljoen groot en dat is natuurlijk niet indrukwekkend op een totaal defensiebudget van bijna \$ 292 miljard. Ook de besnoeiing van de SDI-fondsen met bijna \$ 2 miljard zal zeker geen direct merkbare verandering teweegbrengen in het zware accent, dat de Reagan-regering legt op SDI, maar de boodschap begint toch over te komen: geen SDI ten koste van de conventionele defensiemiddelen.

Dat was ook goed waarneembaar op het AUSA-jaarcongres waar over SDI uitermate weinig was te zien en te horen (ondanks het feit dat een bepaalde sector van de US Army toch heel intensief is betrokken bij het SDI-project, maar dat aspect valt buiten het bestek van dit artikel).

Openingsrede

Zoals gewoonlijk werd het congres weer geopend door de Secretary of the Army, John O. Marsh. Hij beklemtoonde in zijn toespraak het belang van organisaties als de AUSA voor het levend houden van het defensiebewustzijn in de Amerikaanse maatschappij. Zelf gewezen reserve-infanterieof-

ficier en paratrooper, zei de thans 60-jarige Marsh steeds meer moeite te hebben met het groeiende wanbegrip voor defensieproblemen, vooral bij de jongere leden van het Congres. Meer dan de helft van de huidige leden van het House of Representatives is niet in militaire dienst geweest en dat aantal wordt elk verkiezingsjaar groter. Hij zei verder:

A basic frame of reference that was once shared by a large majority of the legislative body no longer exists, and that becomes even more significant as non-defense areas of the budget compete for limited monies available. Most congressmen have become specialists in some area of the federal government, usually the areas of their subcommittee assignments, and not the military. It is our task to convince our fellow citizens that we cannot secure the blessings of liberty unless we provide for a strong common defense (. . .) and the common defense goes well beyond our shores.

De laatste zinsnede, zo legde Marsh verder uit, sloeg niet alleen op Amerika's deelneming aan de NAVO en de verschillende defensiepacten met Korea, Panama en Midden-Amerika, maar zeer zeker ook op de oliegebieden in het Midden-Oosten, de Afrikaanse grondstoffengebieden, de steun die moet worden gegeven aan vrijheidsstrijders, zoals in Nicaragua, en terrorisme bestrijdende acties, zoals recent ondernomen tegen Libië. Dat hoort volgens Marsh allemaal tot Amerika's „common defense”. Hij kreeg een staande ovatie.

Conventionele verdediging van West-Europa

Het hoogtepunt van de tweede congresdag werd gevormd door een serie inleidingen en een panel-discussie over de vraag „conventional defense in



Afb. 1 In een van de grote vergaderzalen werd gesproken en gedebatteerd over de mogelijkheid West-Europa „puur” conventioneel te verdedigen; de lichtreclame heeft betrekking op het 350-jarig bestaan van de Army National Guard (soort territoriale legereenheden), de oudste militaire organisatie van de VS

Europe — a reasonable prospect?" (afb. 1). Zoals te verwachten hadden vooral de vertegenwoordigers van Europese krijgsmachten, die als gasten op het congres aanwezig waren, daarvoor speciale belangstelling. In de zaal zaten op de voorste rij — goed herkenbaar door hun opvallend licht gekleurde uniformjassen — zelfs vier Duitse officieren. Er waren drie panelleden en een „moderator". De panelleden, die in korte inleidingen bepaalde aspecten belichtten van het vraagstuk, waren:

- Robert W. Komer, een voormalige Under-secretary of Defense (Policy) en gewezen Amerikaans ambassadeur in Turkije;
- de gepensioneerde vier-sterrengeneraal F. J. Kroesen, voormalige Commander-in-Chief US Army Europe (USAREUR);
- de gepensioneerde luchtmacht-luitenant-generaal B. Snowcroft, die bij een vorige president in het Witte Huis speciaal was belast met nationale veiligheidszaken.

Als moderator voor het geheel trad gen b.d. William E. DePuy op, die ik nog persoonlijk heb meegemaakt als commandant van het US Army Training and Doctrine Command (Tradoc), toen ik enkele jaren geleden bij dat commando de functie van Nederlands liaison-officier vervulde.

Opvallend was de keuze van uitsluitend post-actieven in het panel. Bij dergelijke congressen probeert men meestal aan panels en seminars meer gewicht te geven door vooral „in werkelijke dienst" zijnde functionarissen op het podium te noden. De selectie ditmaal van alleen „voormaligen" was echter beslist geen toeval, want de discussie ging immers over het zo controversiële en politiek geladen vraagstuk van de „pure" conventionele verdediging van West-Europa. De panelleden konden nu hun opvattingen over dit netelige onderwerp vrijer en persoonlijker naar voren brengen en behoeften geen blad voor de mond te nemen.

Gen Kroesen hekelde, terugkijkend op zijn diensttijd als USAREUR, het vele gepraat over „modernisering" en „verbetering" van de landstrijdkrachten in Europa, terwijl er in werkelijkheid maar weinig gebeurt. Als voorbeeld noemde hij de chemische strijdmiddelen. Generaal Kroesen gaf toe, dat er op dit gebied wel iets werd verbeterd,

maar het was alles bij elkaar toch veel te weinig en veel te langzaam:

At the rate we're modernizing our forces, we're only continually falling further behind.

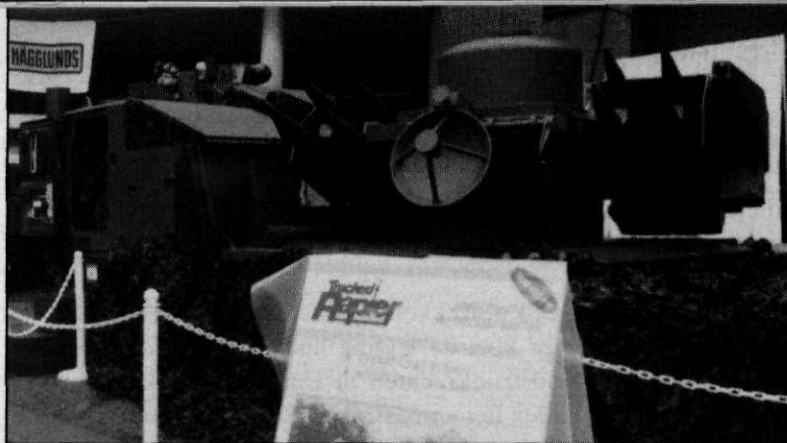
Geen opwekkende conclusie van de man, die tot voor kort de leiding had over alle Amerikaanse landstrijdkrachten in Europa. Nog kritischer geluiden liet ambassadeur Komer horen, die vanwege zijn openhartige uitspraken in Amerikaanse defensiekringen toch al bekend staat als een enfant terrible. Op de themavraag van de bijeenkomst: „Is conventionele verdediging van West-Europa een redelijke mogelijkheid?" had hij een kort en bondig antwoord: No! Die uitspraak verder toelichtende, merkte Komer op dat het in feite meer een politiek/economisch, dan een militair vraagstuk is. Een uitsluitend conventionele verdediging kost zoveel méér dan de huidige op nucleaire afschrikking gebaseerde defensie, dat geen enkele Westeuropese regering serieus aan een uitsluitend conventionele defensie zelfs maar wil denken; alle anders klinkende redevoeringen, mooie leuzen en antinucleaire demonstraties ten spijt. Zich daarna meer direct richtend tot de Duitsers op de voorste rij, zei Komer nog concreter:

The Germans are not really interested in conventional defense, and as long as that is the case, such a defense will never be realized in Europe. Mr Kohl is more important here than Mr Reagan.

De andere buitenlandse bezoekers moesten het dan verder doen met „this is primarily a matter for us, and the Germans", waarbij Komer met „us" heel duidelijk de Verenigde Staten bedoelde en beslist niet (de rest van) de NAVO, want die ging in deze tijd volgens de inleider alleen maar gebukt onder „a distinct lack of leadership"! Kritische uitspraken van een man die momenteel weliswaar geen regeringspost bezet, maar door zijn vele publikaties, spreekbeurten en adviseurswerkzaamheden (nog steeds) een belangrijke invloed heeft op de denkbeelden en gebeurtenissen in en om defensie, niet alleen in de Amerikaanse hoofdstad, maar ook ver daarbuiten.

Militaire en industriële exposities

Meer dan vijftig grotere en kleinere onderdelen van de US Army en bijna tweehonderd industriële



Afb. 2 „Tracked Rapier”, een volledig gemechaniseerde versie van de bekende Rapier luchtdoelraket, die in Engeland wordt gefabriceerd bij de firma British Aerospace en thans één van de mededingende wapensystemen is in het Amerikaanse Faad-project

bedrijven uit binnen- en buitenland exposeerden dit jaar op de AUSA. Er was zoveel te zien en te horen (voordrachten, paneldiscussies, films), dat het voor een bezoeker een probleem was uit deze veelheid te kiezen. Het volgende is daarom niet meer dan een willekeurige greep uit de vele bezienwaardigheden.

Onder de buitenlandse exposanten was Frankrijk, zoals elk jaar, weer het sterkst vertegenwoordigd, met Engeland als goede tweede. In een apart Frans paviljoen en onder auspiciën van de overkoepelende Société Français de Matériels d'Armement (Sofma) waren 21 bedrijven vertegenwoordigd, waaronder Thomson-CSF, Giat, Matra, Euromissile, Turbomeca, enz.

De Engelse inzendingen — met de Royal Ordnance-groep als grootste — waren niet zo duidelijk gebundeld als de Franse en stonden verspreid in de tentoonstellingsruimten. Afb. 2 laat bv. zien hoe een grote gemechaniseerde Rapier-vuureenheid volkomen stond ingeklemd tussen een Zweeds Hägglunds terreinvoertuig aan de ene kant en een grote muur (niet op de foto) aan de andere.

Verschillende Westduitse firma's waren vertegenwoordigd, sommige met uitgebreide en opvallend goede exposities, zoals Dynamit Nobel, Rheinmetall en Messerschmitt-Bölkow-Blohm.

Onze zuiderburen, de Belgen, waren vertegenwoordigd door o.a. de Fabrique Nationale Herstal en verder waren er inzendingen te bezichtigen van Israël (zeer uitgebreid), Zweden, Italië, Spanje, Canada, Zwitserland, en andere landen waar ik zelf niet aan toe ben gekomen op die ene dag, die ik op de AUSA doorbracht. Wel jammer, dat ik van Nederlandse exposanten niet veel heb kunnen ontdekken. De firma Magnavox (Philips-dochter) had bv. wel een grote stand, maar daar zal wel niemand iets „Dutch” in hebben herkend.

Faad in de plaats van Divad

Het grootste en duurste materieelontwikkelings- en aanschaffingsprogramma, dat momenteel bij de Amerikaanse landmacht aan de gang is, heette tot voor kort nog Divad, maar draagt nu de naam Faad. Op de AUSA was duidelijk te zien hoeveel belangstelling er van militaire en van industriële zijde is voor dit omvangrijke project. Ik ga daarom wat uitgebreider in op het nieuwe Faad en zijn achtergronden.

Bijna tien jaren had de ontwikkeling van het mislukte Division Air Defense System (Divad en ook wel „Sergeant York” genoemd) zich reeds voortgesleept toen er in augustus 1985 definitief een eind aan werd gemaakt. Ruim \$ 1,8 miljard werd in die periode aan het project besteed, maar bij de operationele beproevingen bleek het gemechaniseerde, „all-weather” luchtdoelgeschut (twee 40 mm Zweedse Bofors-snelvuurkanonnen, gemonteerd op het chassis van de M48-tank) toch bij lange na niet aan de gestelde eisen te voldoen. Eisen, waar onze eigen CA-1 luchtdoeltank of de vergelijkbare Duitse Gepard overigens ook beduidend onder blijven, maar die zijn wel een paar jaartjes ouder en bijgevolg minder geavanceerd, en ze zijn heel wat goedkoper dan de bijna \$ 7,3 miljoen per stuk kostende Sergeant York.

Het Divad-echec was een ernstige tegenvaller voor de US Army, vooral in het licht van de door de Defense Intelligence Agency opgestelde verwachting, dat de Russen in de komende jaren een steeds zwaarder accent zullen leggen op helikopteroperaties en op het gebruik van onbemande vliegtuigen (remotely piloted vehicles, RPV). De gemechaniseerde Amerikaanse vóórdivisies in Europa hebben al jaren dringend behoefte aan een vervanging van het volstrekt verouderde M163 20 mm Vulcan luchtdoelgeschut, dat nu in gebruik is.

De Russen beschikken reeds thans over ca. 1300 gevechtshelikopters, waaronder de zwaar gepantserde Mil Mi-24 Hind en de Mi-28 Havoc antitank- en antihelikopter-helikopter, die beide kunnen worden bewapend met vier of meer AT-6 geleide antitankraketten (5 à 7 km effectieve dracht). De Vulcan is absoluut geen partij voor deze helikoptertypen.

Gelukkig behoefde na het annuleren van het Divad-project (er zijn reeds 146 stuks afgeleverd en thans te velde) niet lang te worden gewacht op nieuwe plannen voor een modern luchtdoelwapen. Men had van het gestrande Divad-project natuurlijk toch heel wat geleerd, en die kennis kon nu direct in de nieuwe plannen worden verwerkt. Op 29 juli 1986 — nog geen jaar na het schrappen van Divad — werd de conceptie van het Forward Area Air Defense system (Faad) voor goedkeuring aan de defensieleiding voorgelegd.

Het Faad-systeem is aanzienlijk uitgebreider en ambitieuzer dan Divad. De Divad-ervaringen hadden volgens de Undersecretary of the Army, James Ambrose, aangetoond dat „no single weapon could do the job alone”. Natuurlijk zijn de kosten van Faad ook veel hoger. Bedroeg de raming voor de 618 benodigde Divads \$ 4,5 miljard, thans wordt door US Army voor het complete Faad-systeem een schatting opgegeven van liefst \$ 9,3 miljard; sommige ingewijden verwachten zelfs dat tegen 1991, wanneer het volledige systeem in Europa operationeel in gebruik moet zijn, de kosten zullen zijn uitgelopen tot het twee-of-drievoudige van de genoemde som.

Het Faad-systeem bestaat uit vijf componenten: vier verschillende wapensystemen en een besturingssysteem. Van deze vijf componenten is voorlopig alleen het besturingsdeel min of meer gedefinieerd en voor ontwikkeling goedgekeurd. De officiële naam ervoor is: Faad C²I. Hoe de andere vier bouwstenen uiteindelijk eruit zullen zien zal voor een groot deel afhangen van de resultaten van de C²I-ontwikkeling. Op het oog lijkt dat een averechtse aanpak, maar om een zo gecompliceerd stelsel van verschillende wapensystemen als Faad effectief te laten functioneren is in de eerste plaats een adequaat informatie- en commandosysteem vereist; het heeft geen zin wapens in het veld te hebben die niet doelmatig kunnen worden bestuurd. Daarom begint men met C²I en zal de ontwikkeling van de andere Faad-segmenten aanvan-

gen zodra de C²I-resultaten dat mogelijk maken. C²I bestaat, zoals de naam reeds aangeeft, uit verbindingsmiddelen en informatievergarende sensors, plus de benodigde computer-hard- en software om de besturingstaak te kunnen verrichten. Het project voorziet in de eerste plaats in verbetering van de reeds bij de divisies aanwezige inlichtingen- en commandosystemen ten behoeve van de luchtverdediging. Veel aandacht zal vooral worden besteed aan de verbetering van de middelen om doelen op te sporen en de doelgegevens snel en accuraat te compileren. Radars blijven voor dat doel natuurlijk belangrijk, maar de kwetsbaarheid voor moderne radarzoekende raketten en projectielen maakt het noodzakelijk ook andere sensors te evalueren.

De geschatte kosten van C²I zijn niet voor de poes. Gebaseerd op de veronderstelling, dat elk van de achttien parate divisies uiteindelijk zal worden uitgerust met zes waarschuwingssensors, worden de totale kosten van dit deel van het Faad-programma voor de eerstvolgende 10 jaren geraamd op ongeveer \$ 2,5 miljard, zo'n \$ 700 miljoen ontwikkelingskosten inbegrepen.

Direct bij de voorste-lijn-eigen-troepen (vlet) treffen wij de eerste gordel aan van luchtverdedigingswapens, in het Faad-plan aangeduid met CAI (combined arms initiatives). Hieronder valt bv. het uitrusten van de C- en D-versies van de OH-58 Kiowa helikopter met de ook bij ons in gebruik zijnde Stinger luchtdoelraketten. Verder zal in het CAI-deel ook de mogelijkheid worden onderzocht tankmunitie te gebruiken tegen helikopters. De voorlopige raming voor CAI bedraagt \$ 800 miljoen.

Iets verder naar achter in het eigen gebied komt het wapensysteem te opereren dat in de Faad-conceptie voorlopig wordt aangeduid met „line-of-sight forward heavy” of LOS-F-H. Dat is exact de taak die was toegedacht aan de thans geannuleerde Sergeant York Divad. Kort na dat annuleren van de Divad werd reeds medio 1985 een „request for information” (een soort inventarisatie van geïnteresseerde wapenfabrieken) voor de LOS-F-H naar de industrie uitgestuurd, waarop een kleine dertig voorstellen zijn binnengekomen. De meeste gegadigden zoeken het nu in combinaties van kanonnen en raketten, omdat Divad immers had geleerd, dat een puur kanonsysteem — hoe vernuftig ook geconstrueerd — niet aan de tacti-

sche eisen van het hedendaagse Europese strijdtoneel kan voldoen.

Op de AUSA exposeerde de firma General Electric de Blazer, een van de geavanceerdste voorstellen voor de LOS-F-H (afb. 3). Hierbij zijn maar liefst drie verschillende luchtafweersystemen op het onderstel van het Bradley pantserinfanterievoertuig gemonteerd. De drie systemen — de Bofors RBS-70 lasergeleide luchtdoelraket, de Stinger luchtdoelraket en de General Electric 25 mm vijflingmitrailleur van het Gatling-type — zijn bovendien zó volledig met elkaar geïntegreerd, dat de gehele bediening van alle drie de systemen geschiedt via één beeldscherm en één afvuurknop. Vanaf het moment waarop de schutter een doel heeft geselecteerd tot het moment dat hij de afvuurknop indrukt, geschiedt verder alles automatisch, inclusief de keuze van het te gebruiken wapen op basis van de specifieke doelgegevens, munitievoorraad, weersomstandigheden, enz. De firma Boeing Aerospace zorgt voor de boordcomputer en alle programmatuur, die voor deze wapenintegratie nodig is. De Blazer heeft geen eigen zoekradar, maar krijgt alle doel- en overige operationele gegevens via het eerder genoemde C²I-netwerk. Eén van de belangrijkste lessen die uit de mislukte Divad-ontwikkeling konden worden getrokken was de noodzaak de grote kwetsbaarheid van de luchtdoeltank voor de moderne radarzoekende raketten en projectielen te verminderen. Voor die nieuwe dreiging zijn verschillende oplossingen mogelijk, bv. elektronische camouflage en/of misleiding. De Amerikanen zoeken het echter in een radicale, fysieke scheiding van tank en radar. Toch kan de Blazer desgewenst ook zelfstandig worden ingezet, want hij is volledig voorbereid voor de installatie van een Ericsson Esdra-20S zoekradar. Doelvolgen gebeurt in beide gevallen met behulp van een passief elektro-optisch systeem plus laserafstandsmeter.

De bedoeling is de eerste LOS-F-H productie-exemplaren begin 1988 te doen afleveren. De geraamde kosten voor dit deel van Faad belopen voor de eerste tien jaren \$ 3,5 miljard.

Na de LOS-F-H volgt dan het meest innovatieve deel van het Faad-plan. Dat is een, nog erg onduidelijk geformuleerd, wapensysteem dat voorhands wordt aangeduid met „non-line-of-sight” of NLOS. Eén van de kandidaten voor dit wapen is een door het US Army Missile Command bijna ge-



Afb. 3 Bezoekers komen en gaan bij de demonstratie van de „Blazer”, een door de firma General Electric voorgestelde luchtverdedigingstank, bewapend met vier Bofors RBS-70 lasergeleide raketten, vier Stinger-raketten en 450 stuks 25 mm antiluchtdoelprojectielen, die uit de vijfloops General Electric „Gatling”-mitrailleur worden verschoten met een vuursnelheid van 40 schoten/sec

heel in eigen beheer ontwikkelde zware raket, voorzien van een doelzoekstelsel in de kop, die gedurende de gehele vlucht verbonden blijft met de lanceerplaats via een afwikkelende glasvezeldraad (fiber-optic cable). Wat de zoekkop al vliegende „ziet” wordt via die draad overgebracht naar het beeldscherm van de schutter, die wij in dit geval ook wel „vlieger” zouden kunnen noemen. Op grond van wat hij op zijn beeldscherm ziet stuurt hij namelijk, via diezelfde glasvezeldraad, stuurimpulsen naar de raket en vliegt dus de raket op afstand alsof hij zelf in de kop ervan zit. De raket wordt verticaal gelanceerd en wijzigt zijn koers daarna tot een horizontale. Daardoor kan de lanceerinrichting verdekt worden opgesteld achter bossen, heuvels of bebouwingen of in dalen. Omgekeerd kunnen door het afstandswaarnemings- en besturingssysteem nu ook doelen worden aangegrepen, die zelf achter bossen, enz. zijn verborgen en vanaf de lanceerplaats van de raket niet zijn te zien.

De raket draagt voorlopig de soortnaam FOG-M (Fiber optic guided missile), heeft thans alleen nog een videocamera als zoeker, maar zal uiteindelijk ook een infraroodzoeker moeten krijgen; de effectieve dracht zal ten minste 10 km bedragen. Een FOG-M-raket zal vermoedelijk zo'n \$ 60.000 gaan kosten. Het is mij niet bekend hoeveel van die raketten er in totaal moeten komen, maar het plan schijnt in ieder geval te zijn iedere vóórdivisie 18 lanceereenheden te geven. En dit alles voor de geschatte totale kosten van \$ 800 miljoen voor de eerste vijf jaren.

Ten slotte voorziet de Faad-conceptie in een vervanging van de Chaparral luchtafweerraketten, die nu zorgen voor de luchtverdediging in het divisieachtergebied. Deze Faad-component wordt aangeduid met „line-of-sight rear”, afgekort tot LOS-R, of ook wel met PMS voor Pedestal Mounted Stinger. Dat wordt namelijk bijna zeker de oplossing voor dit deel van Faad: de door General Dynamics gefabriceerde en ook bij ons en vele andere landen in gebruik zijnde Stinger lichte lucht-doelraketten, in combinatie met luchtdoelmitrailleurs gemonteerd op gemotoriseerde lanceerinrichtingen (pedestal). Eén van de inschrijvers op dit Faad-onderdeel, de bekende rakettenfirma LTV (Lance en MLRS) exposeerde op de AUSA onder de naam „Crossbow” reeds een PMS, bestaande uit een herlaadbare lanceerinrichting voor 8 Stingerraketten, die elektronisch zijn geïntegreerd met een luchtdoelmitrailleur en met een infrarood doelopsporings- en vuurleidingsysteem. Het geheel is geplaatst op één M998 terreinvoertuig.

In april 1987 wordt de gunning van het contract verwacht voor de productie van de PMS. De geschatte kosten bedragen in totaal \$ 1,3 miljard voor de eerste tien jaren.

Patriot grond-lucht geleid wapen

Zoals bekend is luchtverdediging met behulp van op de grond geplaatste wapens in de Amerikaanse defensiestructuur in het algemeen een taak van de landmacht. Dat geldt niet alleen voor luchtverdedigingswapensystemen (zoals in het Faad-plan), ook de grotere grond-lucht geleide-wapensyste-



men als Hawk en Patriot behoren — anders dan bij ons in Nederland het geval is — tot de US Army (over het „bezit” van de toekomstige SDI-wapensystemen zullen wij dan ook nog wel een flink stukje touwtrekken te zien krijgen, precies zoals in de jaren '60 gebeurde met de Anti Ballistic Missiles; de landmacht was toen de grote winnaar).

Op de AUSA-tentoonstelling was van de Patriot bij verschillende exposanten heel wat te zien en te leren. Vooral de Raytheon Company, die de totale verantwoordelijkheid heeft voor de productie van dit wapensysteem, had zich uitgesloofd met opengewerkte modellen, films, lectuur en een staf van deskundigen de geïnteresseerde bezoekers op de hoogte te brengen van alle bijzonderheden van de raket, waarvoor overigens onze Koninklijke luchtmacht de eerste buitenlandse koper was (afb. 4).

De Patriot is eigenlijk een wapensysteem, dat niet helemaal onder de titel van dit artikel valt, want de laatste tijd begint zich een duidelijk verband te ontwikkelen tussen de Patriot en SDI, zo werd mij uitgelegd. Begin september werd een Patriot met succes beproefd voor het onderscheppen van een Lance grond-grondraket tijdens de vlucht. Daarmee is de technische mogelijkheid gedemonstreerd van een „antitactical missile”-verdediging, één van de bouwstenen van de SDI-conceptie, die immers beoogt alle aanvalsraketten onwerkzaam te maken. Antitactical missile — ATM in het SDI-jargon — en in het bijzonder de rol van de Patriot daarbij — zal in de komende maanden ongetwijfeld een „hot item” zijn; in Nederland misschien niet zozeer bij onze industriële bedrij-

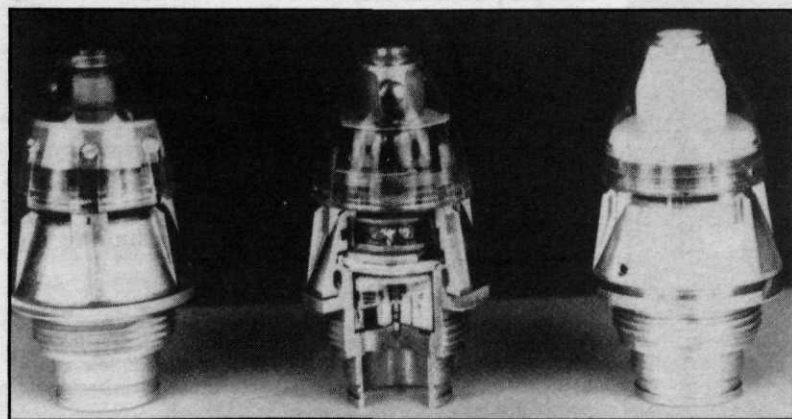
Afb. 4 Bij de firma Raytheon is de verkoopbevordering van de imposante Patriot grond-lucht geleide luchtverdedigingsraket duidelijk gericht op de buitenlandse bezoekers; hier legt een Raytheon-deskundige aan één van die buitenlanders uit hoe de unieke zoekkop van de raket precies werkt

ven als wel bij de verschillende „ban-de-bom”- en andere gelijkgerichte groeperingen, die indertijd toch al zo gekant waren tegen de aanschaffing van Patriot-raketten door de Klu.² ▷

² Men raadplege bv. het kritische boekwerkje „De Patriot, schot in de roos of dure misser?” (VU-uitgeverij, Amsterdam, 1985) dat uitvoerig ingaat op de Patriot als potentiële antiraket-raket en de mogelijke kwalijke gevolgen ervan voor de wapenwedloop.

Nieuwe mortierontstekers

Wapenontwikkeling in de concreetste zin gebeurt in de VS niet alleen bij de industrieën en in de universiteitslaboratoria, maar zeer zeker ook in de eigen „arsenals” en laboratoria van de krijgsmacht (er bestaat sinds 1 oktober 1985 zelfs een apart US Army Laboratory Command met hoofdkwartier in Adelphi, Maryland). Een goed voorbeeld van dit feit was op de AUSA te zien bij de expositie van de Harry Diamond Laboratories (vooral explosieven en munitie), waar de nieuwe mortierontstekers werden getoond, die geheel in dat laboratorium werden ontwikkeld (afb. 5). Eén van de belangrijke operationele en logistieke problemen bij de mortieren was het bestaan van zo'n 25 verschillende soorten ontstekers. Ook de veiligheid van sommige van die ontstekers liet te wensen over. De nieuwe ontstekers (toch nog drie versies) kunnen nu worden gebruikt voor alle momenteel in de bewapening zijnde 60 mm, 81 mm, 120 mm en 4,2 inch mortieren. Ze hebben een dubbele veiligheid waardoor ze pas werkelijk op scherp komen na het afvuren, en nadat de granaat een exact aantal omwentelingen heeft gemaakt. De nieuwe ontstekers zijn ook gemakkelijker gewoon met de hand in te stellen, zonder gebruik van hulpgereedschap. Ten slotte zijn ze ook nog goedkoper dan de meeste van de oude typen. Links op de foto de M-734 Multioption Fuze, die nu al in productie is. De buis kan op vier wijzen worden afgesteld: inslag zonder of met vertraagde detonatie, springpunt hoog of laag boven de grond. Met een kostprijs van \$ 55 is dit de duurste van de drie typen. De middelste is een \$ 17 kostende mechanische ontsteker, en het derde type is een digitaal-elek-



Afb. 5 Nieuwe, veiliger, gemakkelijker te hanteren, goedkopere en aanmerkelijk verder gestandaardiseerde (3 in plaats van 25 typen) ontstekers voor de Amerikaanse mortieren van 60, 81 en 120 mm en 4,2 inch (US Army Photograph)



Afb. 6 Demonstratie van een model van het Advanced antitank weapon system medium (AAWS-M); dit is de uitvoering van de Ford Aerospace and Communications Corporation, waarbij van lasergeleiding gebruik wordt gemaakt (foto Ford Aerospace)

tronische ontsteker voor verlichtings- en rookgranaten. Hij kost \$ 35. De drie afstelringen van deze buis zijn zodanig geconstrueerd, dat ze ook bij duisternis gemakkelijk zijn te gebruiken.

Infanterie-antitankwapens: AAWS-M en AT4

Een paar maanden geleden werden door het US Army Missile Command drie contracten van elk \$ 30 miljoen gegund aan de firma's Ford Aerospace and Communications, Hughes Aircraft en Texas Instruments, voor het ontwikkelen en demonstreren van een kleine proefserie (18 stuks elk) van een „Advanced antitank weapon system medium” (AAWS-M; afb. 6).

Elk van de drie mededingende fabrieken toonde op de AUSA natuurlijk haar versie van de nieuwe middelgrote raketwerper, die de vervanger moet worden van de thans (ook bij onze landmacht) in gebruik zijnde Dragon-antitankraket. Laatstgenoemd wapen wordt door de US Army namelijk reeds sedert enige jaren in ernstige mate „obsoleet” geacht voor het huidige Europese strijdtoneel. Het AAWS-M-project is de zoveelste poging de infanterie een wapen in handen te geven, dat op de middelgrote afstanden effectief is tegen de nieuw-

ste Russische tanks met hun zware pantsering. Voorts moet het nieuwe antitankwapen ook een oplossing bieden voor een paar operationele nadelen van de huidige Dragon (en van de Tow) met als kritiekste de grote kwetsbaarheid van de schutter als hij bij het afvuren, gedurende de gehele vluchttijd van de raket, voortdurend in ongedekte positie het doel moet blijven waarnemen (ik heb het hier natuurlijk niet over Dragons of Tows die worden gelanceerd onder pantser, of vanaf helikopters). Het gebruik van het nieuwe wapen dient ook aanzienlijk minder afhankelijk te zijn van zichtomstandigheden en het verschieten van de raket moet minder opvallend kunnen gebeuren (rook en geluid verraden thans de afvuurplaats van de Dragon tot op grote afstand).

De Ford AAWS-M is een zg. laser-beam-rider, d.w.z. dat de raket zelf geen actief doelzoekstelsel meevoert (waardoor hij goedkoper kan zijn en minder kwetsbaar is voor vijandelijke tegenmaatregelen), maar wordt bestuurd met behulp van laserpulsen, die hij van de lanceerinrichting ontvangt. Het is duidelijk dat de schutter bij deze oplossing nog steeds even kwetsbaar is gedurende de gehele vluchttijd van de raket, want hij moet het doel blijven volgen door de richtkijker van de lanceerinrichting.

Bij de Hughes-uitvoering van de AAWS-M is het kwetsbaarheidsprobleem voor de schutter inderdaad radicaal opgelost. De raket heeft namelijk zelf een infraroodzoeker in de kop en blijft verder tijdens de vlucht voortdurend verbonden met de lanceerinrichting via een optische glasvezeldraad. Precies hetzelfde systeem dus als wij reeds zagen bij de FOG-M in het Faad-plan.

De AAWS-M van Texas Instruments gebruikt eveneens een actieve infraroodzoeker, maar heeft tevens een ingebouwde zelfbesturing waardoor de raket de eigenschappen bezit van een echt „fire-and-forget”-wapen: de schutter richt, vuurt, en de raket doet verder de rest zelf: doelvolgen en bijsturen.

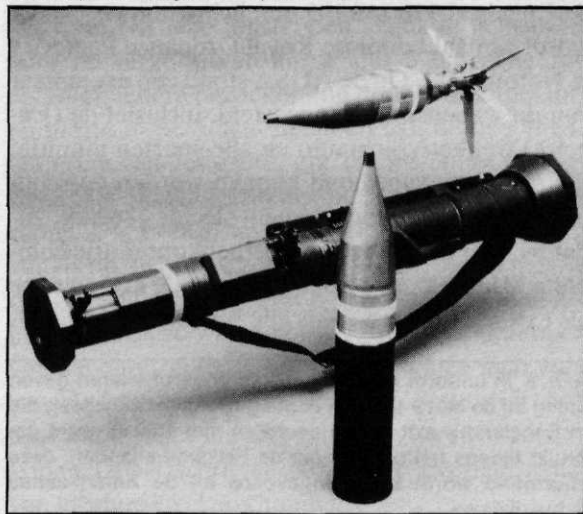
De huidige demonstratiefase van het AAWS-M-project duurt 27 maanden en dan moet de serieproductie nog beginnen. Als alles meeloopt hoopt men eind 1993 of begin 1994 de nieuwe AAWS-M, of welke mooie naam hij tegen die tijd dan zal hebben, bij de troep te kunnen invoeren. Dat duurt dus nog wel even.

Het ontbreken van een adequaat antitankwapen

voor de middelgrote afstanden is voor de Amerikaanse infanterie nog bedenkelijker, omdat er ook (nog) geen effectief antitankwapen is voor de nabijverdediging. De huidige M72A3 Law (light anti-armor weapon) werd aan het eind van de jaren '60 ingevoerd en is thans volstrekt onwerkzaam tegen moderne Russische tanks als de T72 en T80. In de loop der jaren zijn verschillende vruchteloze pogingen ondernomen een nieuw licht antitankwapen te ontwikkelen. Het kostbaarste fiasco in deze categorie was misschien wel de Viper antitankraket van General Dynamics. Dat project werd in oktober 1983 gestaakt en had het leger toen al \$ 250 miljoen gekost (zie ook *MS 148*(1979)(2)83). Voor het Law-probleem is nu echter een oplossing in aantocht. Op 11 oktober 1985 werd aan de Honeywell Corporation een (eerste) contract verleend voor de levering van 151.000 stuks AT4 lichte antitankraketten en 1200 oefensets voor dat wapensysteem; aanvullende bestellingen tot een totaal van 362.000 stuks zullen in de volgende vier jaren worden geplaatst.

De AT4 (afb. 7) is van origine een Zweeds wapen van de firma FFV Ordnance in Eskilstuna (de bekende Carl-Gustav-raket is ook van die fabriek). Honeywell heeft reeds in 1982 de licentierechten voor de AT4 gekocht, maar zal vermoedelijk pas begin 1988 met de productie in Amerika beginnen. Voorlopig komen de eerste series dus nog uit Zweden. De 84 mm AT4 wordt terugstootloos van de schouder afgevuurd uit de wegwerplanceer-

Afb. 7 De AT4 lichte antitankraket van de Zweedse firma FFV Ordnance, die door de Honeywell Corporation in licentie wordt gefabriceerd voor de Amerikaanse landmacht (foto Honeywell Corporation)



buis, die tevens transportverpakking is. De raket is 99 cm lang, weegt 6,71 kg, en heeft een doorbooringsvermogen van 45 cm tegen ongelaagd pantser tot een afstand van 300 m.

M119 105 mm getrokken houwitser

Met de invoering van de nieuwe lichte-infanterie-divisies bij de Amerikaanse landmacht werd het ook noodzakelijk speciale wapens en overige uitrustingsstukken aan te schaffen. Dat materieel diende niet alleen het kenmerk „licht” te hebben, maar moest — gelet op de tijdnood waarin men zat bij de creatie van deze nieuwe divisies — ook nog behoren tot de categorie van zg. „non-developmental items” (NDI). Daarmee wordt bedoeld, dat er bij het zoeken naar het aan te schaffen materieel alleen mag worden gekeken naar reeds bestaande en op de markt verkrijgbare goederen, ook wel aangeduid met „off-the-shelf”-materieel (niet helemaal precies hetzelfde). Er mag dus geen tijd en geld worden verspild aan het ontwikkelen van nieuw materieel als er ergens al iets bruikbaar te koop is. Deze opgedragen beperking tot NDI-materieel maakte de keuze een stuk eenvoudiger, want er zijn niet zoveel moderne, lichte houwitser die op korte termijn en in betrekkelijk grote aantallen te koop zijn. Eerst is nog even getracht de reeds in voorraad aanwezige M102-houwitser te verbeteren, maar dat werkpaard van de Vietnam-oorlog stamt nog uit 1965 en bleek een toch te sterk verouderde basisconstructie te hebben om er, tegen redelijke kosten, nog iets moderns van te kunnen maken. De keuze viel toen op de Engelse L118/119 105 mm lichte houwitser, die wordt gemaakt door de Royal Ordnance Factories in Nottingham. Op de AUSA stond een exemplaar van dit wapensysteem opgesteld, inclusief de (Engelse) trekker/vrachtauto en alle soorten munitie, die met deze vuurmond kunnen worden verschooten (afb. 8). Het kanon weegt slechts 1860 kg, zodat bv. een Chinook transporthelikopter drie complete M119's kan vervoeren (één in de heli en twee als externe hanglast) plus alle bijbehorende gepal-

AFb. 8 In uniform gestoken Britse onderofficieren geven uitleg bij de M119 105 mm lichte getrokken houwitser, die in Engeland wordt gefabriceerd en met succes werd gebruikt tijdens het conflict om de Falkland-eilanden; deze vuurmond wordt thans ingevoerd bij de Amerikaanse lichte divisies

lettiseerde munitie (ook extern). De dracht van het wapen loopt van 2500 m tot 17.200 m met de Engelse munitie en van 1800 m tot 11.500 m met de Amerikaanse munitie. Er wordt gewerkt aan een „rocket-assisted”-projectiel voor een effectieve dracht tot misschien 19.000 m, of meer.

Magic Mast

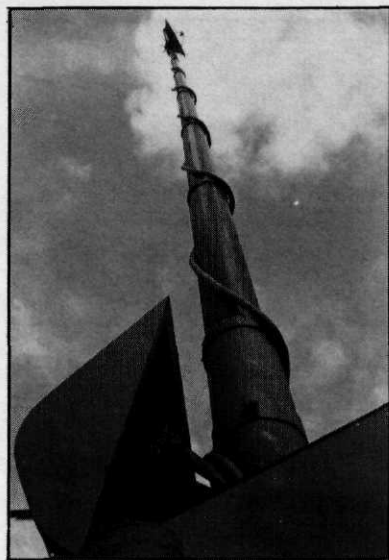
De behoefte te velde apparatuur voor de waarneming, voor doelopsporing, voor verbindingen, enz. snel boven het maaiveld omhoog en omlaag te kunnen brengen is momenteel bij de landstrijdkrachten klaarblijkelijk zo groot, dat ik op de tentoonstelling ten minste vier verschillende typen masten voor dit doel zag.

De firma Scanmast International uit Mora in Zweden demonstreerde bv. een serie telescopische en getuide masten van aluminium, die met de hand omhoog en omlaag worden gedraaid tot een maximale hoogte van 30 m bij de grootste mast.

De mast die mijn persoonlijke aandacht het meest trok was de „Magic Mast” van de Will-Burt Company in Orville, Ohio (afb. 9).³ Dat is namelijk dezelfde unieke, maar daardoor relatief dure, mast die door de Amerikaanse General Telephone Electronics Company (GTE) als één van de essentiële hoofdcomponenten is opgenomen in de offerte van dit bedrijf voor het f 660 miljoen omvattende elektronische-oorlogvoeringproject van onze Koninklijke landmacht (zie o.a. de Defensiekrant van 17 april 1986 voor meer gegevens over dat EOY-project). Bepaalde uitvoeringen van deze mast worden ook reeds met succes toegepast bij het Patriot grond-lucht geleide-wapensysteem en bij de Amerikaanse EOY-systemen Tac-Jam en

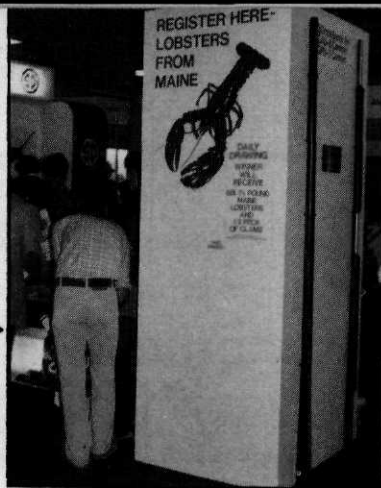
³ De naam „Magic Mast” is ontleend aan de vergelijking met het bekende duveltje-uit-de-doos: hij schiet te voorschijn.





◀ Afb. 9 De geheel vrij staande, telescopische Magic Mast van de firma Will-Burt staat hier uitgeschoven tot zijn maximale hoogte van 28 m op het nieuwe Electronic fighting vehicle system (EFVS) van de FMC Corporation

▶ Afb. 10 Lobsters en mosselen op een wapententoonstelling! De Saco Defense Corporation, gevestigd in de visserijstaat Maine, trachtte met het verloten van deze tongstrelende zaken aandacht te trekken voor de mitrailleurs, die zij fabriceert



Trailblazer. Op de AUSA stond de Magic Mast gemonteerd op het splinternieuwe en nog niet eerder publiek getoonde Electronic fighting vehicle system (EFVS). Dat is een door de firma FMC (ook bij ons goed bekend door o.a. de M113 pantserinfanterievoertuigen) ontwikkeld gepantserd voertuig voor elektronische toepassingen. De Magic Mast wordt geleverd in verschillende versies, afhankelijk van: de hoogte die hij moet kunnen bereiken; de nuttige last aan de top; de zijwind die hij moet kunnen weerstaan; de snelheid waarmee hij de maximale hoogte moet kunnen bereiken; het incasseringsvermogen voor projectielen en granaatscherven, enz. Dat zijn allemaal heel kritische factoren voor een wapensysteem, dat in de voorste lijn dicht bij de vijand moet kunnen opereren. De Magic Mast bv., die deel uitmaakt van de Tac-Jam radiostoorzender („jammer”), is met een topbelasting van 272 kg, en nadat het voertuig tot stilstand is gekomen, binnen 3 minuten uitgeschoven tot zijn maximale hoogte van 28 m, zelfs bij zijwinden tot 64 km/h. Het zwaarste type Magic Mast — van de Patriot — heeft met 455 kg topbelasting zijwinden overleefd met een snelheid van 113 km/h! Dat is geen sinecure voor een mast, die absoluut vrij en ongetuid staat, terwijl ook het dragende voertuig geen stempels of uitstaanders nodig heeft.

Op de tentoonstelling trok het omhoog en omlaag brengen van de mast (door één enkele bedienaar) uiteraard veel publiek, niet in de laatste plaats door het machtige geluid van de gecombineerde pneumatische/hydraulische installatie (en dat is nu

weer níét zo mooi voor het opereren in voorste lijn).

Lobsters voor mitrailleurs

Zoals op elke tentoonstelling slooft ook op de AUSA iedere exposant zich uit om de aandacht van de horden bezoekers te trekken. Tot enkele jaren geleden waren het vooral de stereotype goedgeklede jongedames in niet al te dikke kledij, die de tentoongestelde waren aanprezen bij het — toen nog overwegend mannelijke — publiek. Maar dat is veranderd: onder de bezoekers treffen wij nu veel vrouwen aan, al dan niet in militair uniform en dat noopte tot het verzinnen van andersoortige „eye-catchers”. Eén van die nieuwe aandachttrekkers die bijzonder veel succes had, was te vinden bij de Saco Defense Corporation, fabrikant van vele typen mitrailleurs, waaronder de befaamde en beproefde 7,62 mm M60. De Saco-fabriek is gevestigd in de Amerikaanse deelstaat Maine en die is toevallig bekend om de grote „lobsters” (zeekreeften) en „clams” (soort mosselen), die daar vandaan komen. Dat bracht de Saco-fabriek op het idee lobsters en clams te gebruiken voor de verkoop van mitrailleurs! Dat gebeurde als volgt: iedere bezoeker kon door een simpel formuliertje in te vullen meedoen aan de dagelijkse verloting van zes grote, elk 1¼ lbs (ruim 0,5 kg) wegende Maine-lobsters, plus een emmer vol clams. Dat er heel wat formuliertjes werden ingevuld is op de foto te zien (afb. 10, personen met de rug naar de camera). Het is zeer de vraag of al die invullers ook zo waren geïnteresseerd in het kopen van Saco-mitrailleurs. Er komen echter naar zo'n grootse militaire tentoonstelling natuurlijk ook heel wat mensen die niet van plan zijn er wapens te kopen (zoals schrijver dezes, die overigens niet van lobsters en clams houdt).

drs. R. J. A. T. van Heerde

kolonel van de militair psychologische en sociologische dienst

Factoren van invloed op het gevechtsveldgedrag

DEEL 2, SLOT
VAN BLZ. 154

In dit tweede, afsluitende deel zal ik een aantal aspecten behandelen die blijkens gehouden gevechtsveldonderzoeken kenmerkend zijn voor het gedrag van militairen tijdens het gevecht.

Aspecten van het gevechtsveldgedrag

Zoals gezegd gaat het bij leiding geven in hoofdzaak om gedragsbeïnvloeding. Dat betekent dat men, om het gedrag metterdaad te kunnen beïnvloeden, ten minste op de hoogte dient te zijn van dat gedrag zelf alsmede van de factoren die daarop van invloed zijn. Daarom sta ik achter het opnemen ervan in de leiderschapstraining en -vorming zoals ook door kolonel Lodders is bepleit.

In dit deel zal ik de volgende aspecten behandelen.

- Technologische ontwikkelingen en de „eenzame soldaat”.
- Het niet uitbrengen van vuur.
- Normale en afwijkende gevechtsveldreacties.
- Sancties en het gevechtsveldgedrag.

Technologische ontwikkelingen en de „eenzame soldaat”

Uit de studies en onderzoeken die tijdens de Frans-Duitse oorlog, de Eerste en de Tweede Wereldoorlog en tijdens de oorlogen in Korea en in Vietnam zijn gehouden, blijkt dat het gevechtsveldgedrag in aanzienlijke mate werd beïnvloed door technologische ontwikkelingen en de vergroting van de vuurkracht die daarmee gepaard ging. Ook het toekomstige gevecht zal daardoor worden beïnvloed.

In 1870, dus meer dan honderd jaar geleden, wees kolonel Ardant du Picq reeds erop dat de noodzaak een grotere spreiding in de afzonderlijke gevechtsformaties aan te brengen, verregaande con-

sequenties voor het gehele sociale systeem van de militaire organisatie zou hebben. Berustte het oude disciplinesysteem in hoofdzaak op dwang, toezicht en controle, in de moderne tijd diende de discipline naar de mening van deze Franse kolonel meer en meer te worden gebaseerd op een *wedzijdse supervisie van mensen die elkaar goed kennen*. Daarom zouden de inspanningen van de militaire organisatie speciaal erop moeten worden gericht de kameraadschapsbanden, de informele organisatie in, en de groepscohesie van de gevechtseenheden te verstevigen.

Het personeelsbeleid in moderne legers zou om die reden dan ook meer en meer erop moeten worden gericht de militairen van de gevechtseenheden bijeen te houden; van het begin van de opleiding tot aan het moment dat het personeel afzwaait. Het is dan ook zeer twijfelachtig of wij momenteel, met het samenstellen van steeds weer wisselende infanterie-tankteams, wel op de goede weg zijn. Want ook uit latere gevechtsveldonderzoeken blijkt immers dat eenheden die op ad-hocbasis werden samengesteld, vrijwel nimmer succesvol zijn opgetreden. Ook zou het in moderne legers noodzakelijk zijn het personeel de vereiste discipline op een andere wijze bij te brengen dan voor-

LEIDING GEVEN ONDER GEVECHTS- OMSTANDIGHEDEN 4

heen het geval was. De discipline zou daarbij niet uit dwang dienen voort te vloeien doch uit kennis die op inzicht is gebaseerd (zelfdiscipline). Verder zou bij de opleiding ook meer aandacht moeten worden geschonken aan het *zelfstandige optreden van de laagste commandanten en hun groepen*. Ardant du Picq is in feite ook de eerste die het fe-

nomeen van het „lege gevechtsveld” en de „eenzame soldaat” heeft ontdekt. Op het moment dat de soldaat onder vuur komt en, zowel in fysiek als psychologisch opzicht, van de anderen wordt geïsoleerd zal hij in staat moeten zijn zijn angsten alléén (zonder de steun van anderen) te overwinnen.

Uit het onderzoek dat tijdens de Eerste Wereldoorlog door Kurt Hesse bij het Duitse leger werd uitgevoerd, blijkt dat ook daar het fenomeen van de „eenzame soldaat” bleek voor te komen. Het betreft een verschijnsel dat zich ook bij de meest gedrilde Duitse gevechtseenheden heeft voorgedaan. Hesse schrijft dat toe aan het feit dat de Duitse troepen tijdens hun opleiding in psychologisch opzicht niet goed zijn voorbereid op de strijd zoals die werkelijk was. Dat kwam mede doordat men zowel de onderofficieren als de soldaten te veel had gedruild in het wachten op bevelen alvorens tot actie over te gaan.

Alhoewel het fenomeen van de „eenzame soldaat” dus al lang bekend is, is het zeer de vraag of de verschillende militaire organisaties zich wel in voldoende mate hebben gerealiseerd, welke consequenties daaraan voor de opleiding van de militairen zouden dienen te worden verbonden.

Naar mijn mening dient een deel van de militaire opleiding in ieder geval te worden *geïndividualiseerd*. Dat betekent dat tijdens de militaire opleiding in een aantal gevallen doelbewust ervan moet worden afgezien de aspecten die angstgevoelens bij de individuele militair oproepen in groepsverband te laten beoefenen. In dit verband kan worden gedacht aan: een individuele dropping bij duisternis, parachutespringen, wagenspringen e.d.

Het niet uitbrengen van vuur

Uit veel oorlogsonderzoek blijkt dat het onjuist is zonder meer uit te gaan van een vooraf ingenomen ideologisch standpunt, met name de opvatting dat, als de vrijheid van de eigen natie maar eenmaal in het geding is, de meeste soldaten metterdaad ook aan de gevechten zullen deelnemen. Onderzoek toont echter aan dat ca. 70 à 80% van de infanteristen *nalaat gericht vuur uit te brengen*. Zulks óók in situaties waarin dat mogelijk, gewenst en zelfs verordonneerd is.

Uiteraard is het voor het leiding geven in het gevecht van belang, dat elke militaire leider goed op

de hoogte is van de *oorzaken*, die aan dat gedrag ten grondslag liggen. Zo zou het niet uitbrengen van vuur, volgens een aantal onderzoekers, mede het gevolg zijn van de militaire *opleiding* waarbij te weinig aandacht is geschonken aan de *conditionering* van de individuele militair. In dit verband gaan de gedachten uit naar de *conditionering van militairen voor het lawaai dat aan het front* wordt veroorzaakt door de vlak- en krombaanwapens, tanks, vliegtuigen en het geschreeuw van aanvallende troepen en of gewonden. De gevechtsbaan, de gevechtsschietbanen en de nabijgevechtsbanen van het ISK bieden tot op zekere hoogte de mogelijkheid aan deze conditionering vorm te geven. Toch is dat niet optimaal omdat bij het doorlopen van deze banen slechts het echte geluid van het vuur van vlakbaanwapens hoorbaar is. Het andere is namaak. Uit het oorlogsonderzoek is verder op te maken, dat het vooral van belang is de militairen tijdens hun opleiding aan het geluid van artillerie- en mortiervuur te laten wennen. Een militair die op grond van het geluid van inkomend artillerie- en/of mortiervuur in het geheel niet kan schatten of dat al dan niet een directe bedreiging voor hem vormt, loopt een veel grotere kans psychisch overspannen te geraken dan een militair die daartoe wel in staat is. De conditionering van de Nederlandse militair laat op dit gebied te wensen over. Daarin zou verbetering kunnen worden aangebracht door op het Artillerieschietkamp dusdanige voorzieningen te treffen dat het in de toekomst ook mogelijk is de Nederlandse militair gevaarloos vertrouwd te maken met het geluid van overkomende en inslaande artillerie- en mortiergranaten.

Psychologische- en fysieke-stresstraining zijn belangrijke methoden waarmee de militair op het gevecht kan worden voorbereid. Toch is daarbij grote voorzichtigheid geboden omdat die trainingen ook averechts kunnen werken. Uit onderzoeken naar de effecten van het gebruik van scherpe munitie tijdens de militaire opleiding blijkt dat de conditionering van de militair voor deze geluiden slechts pas dan effectief is als hij langs de weg der geleidelijkheid met deze geluiden wordt geconfronteerd. Indien bij de opleiding niet aan deze eis wordt voldaan, zal die training onherroepelijk ertoe bijdragen dat een fobische reactie bij de militairen in kwestie wordt opgewekt; dat wil zeggen dat die training dan alleen maar ertoe heeft geleid

de militair ongeschikt te maken voor het gevecht. In dat geval zal hij immers bij het eerste het beste daarop lijkende geluid in een panische angsttoestand komen te verkeren.

Overigens kan ook een *fysieke*-stresstraining averechtse gevolgen hebben als de weg van de geleidelijkheid niet wordt gevolgd en als niet wordt voorkomen dat die training slechts als „pesterij” wordt ervaren. Dat laatste kan door het geven van informatie over het doel van de training worden voorkomen, en ook door daaraan als commandant zelf deel te nemen.

Er kan bovendien nog aan een *andere vorm van conditionering* worden gedacht, namelijk door de militairen tijdens hun schietopleiding zo vlug mogelijk op doelen te laten schieten, die een zo groot mogelijke gelijkenis vertonen met die in oorlogstijd. Dat impliceert het gebruik van zo natuurgetroouw mogelijke, kop-, borst- en rompschijven (dus geen rechthoekige vormen).

Er worden in het oorlogsonderzoek echter ook nog *andere redenen* genoemd, waarom de militair het veelal nalaat gericht vuur uit te brengen, en die enerzijds uit de militaire *opleiding* en anderzijds uit de *bevels- resp. troepenaanvoeringsprocedure* voortvloeien. Zo zou het gedrag in kwestie mede worden veroorzaakt doordat men in de militaire opleiding veelal te weinig aandacht schenkt aan de *oriëntatie* van de militair op drie centrale *maatschappelijke waarden* zoals: „individuele veiligheid”, „gij zult niet doden” en „fysieke gezondheid”. Of dit het gevolg is van het feit dat „doden” en „doodgaan” aspecten zijn van het leven die in de moderne samenleving nog steeds moeilijk bespreekbaar zijn, zal hier verder buiten beschouwing worden gelaten. Feit blijft echter, dat het oorlogsonderzoek overduidelijk aantoont, dat men het gevechtsgedrag van de militair nooit goed zal begrijpen (en dat men het bijgevolg ook nooit goed kan beïnvloeden) als men voorbijgaat aan de doorslaggevende invloed die daarop door genoemde waarden wordt uitgeoefend. Dat betekent onder meer dat genoemd taboe bij de schietopleiding zal moeten worden doorbroken, en dat de schietinstructeurs zich voortaan niet alleen maar tot het bijbrengen van de vereiste schietvaardigheid kunnen beperken, maar dat zij tegelijkertijd ook ruime aandacht aan de schietbereidheid dienen te gaan schenken. Zulks impliceert dat

de instructeurs uitdrukkelijk ook aan de orde zullen moeten stellen dat het bijbrengen van schietvaardigheid eigenlijk alleen maar zin heeft als de soldaat uit zichzelf de bereidheid ontwikkelt in voorkomend geval metterdaad van zijn wapen gebruik te maken. Een dergelijk bewustwordingsproces kan, naar Israëliisch model, het beste door middel van enkele groepsdiscussies in gang worden gezet.

Uit niet-officiële informatie is op te maken, dat in de *troepenaanvoeringsprocedures van het Israëliische leger* eveneens aandacht aan deze factor wordt geschonken, en wel in die zin dat door elke commandant, direct voordat een actie begint, uitdrukkelijk op het belang van het gericht uitbrengen van vuur wordt gewezen. Thans zou het percentage dat in het Israëliische leger gericht vuur uitbrengt ca. 60% bedragen.

Het zal duidelijk zijn dat elke soldaat in het gevecht ernaar zal streven *in leven* te blijven, en *niet gewond* te raken. Dat is dan ook de reden waarom hij zich bij zijn gedragingen in hoofdzaak zal laten leiden door de waarden „fysieke veiligheid” en „gezondheid”. De inspanningen die de militaire organisatie zich in dit verband getroost, dienen dan ook niet primair erop te zijn gericht de attitude van de soldaat in deze te veranderen. Ze kunnen beter erop worden gericht — met deze attitude als concreet uitgangspunt — de factoren te optimaliseren die de kansen van de soldaat vergroten om te kunnen overleven en niet gewond te raken. Dat impliceert onder meer dat de voertuigbemanning, meer dan tot nu toe, duidelijk wordt gemaakt op welke wijze bij de constructie van de voertuigen op voorhand in hun ontsnapping is voorzien. Ook zouden niet alleen de Dragonschutters maar alle uitstijgende infanteristen van pantservesten moeten worden voorzien. In dit verband is het ook van belang dat de soldaat in zijn opleiding zelf ervan overtuigd raakt dat alle militairen van zijn eenheid voldoende kennis en vaardigheid bezitten om zelfhulp en kameradenhulp te kunnen toepassen. Volgens Shills en Janowitz, die het gedrag van Duitse militairen in de Tweede Wereldoorlog hebben onderzocht, is de uiteindelijke ineenstorting van het Duitse leger zelfs het directe gevolg geweest van de ineenstorting van de Duitse geneeskundige dienst, die tot dan toe steeds op een zeer effectieve wijze had gefunctioneerd. Dus: kwaliteit en status van de geneeskun-

dige dienst bepalen in grote mate de gevechtskracht.

Uit een onderzoekverslag van Janowitz blijkt verder dat er een verband bestaat tussen de *hoeveelheid munitie* waarover de soldaat de beschikking heeft enerzijds en anderzijds zijn oriëntatie op de eigen fysieke veiligheid en bereidheid metterdaad ook vuur uit te brengen. (De soldaat houdt munitie achter de hand voor het moment waarop hij die voor de bescherming van zijn eigen leven denkt nodig te hebben.) Aan dat gegeven kan de conclusie worden verbonden dat door elke militaire leider ook tijdens het gevecht doelbewust ernaar zal moeten worden gestreefd, voor een zeer ruime munitiehoeveelheid bij elke man te zorgen.

Verder zou de soldaat volgens een aantal auteurs het uitbrengen van vuur ook nog achterwege laten, omdat hij *denkt* dat hij daarmee het gevaar kan reduceren dat hij *persoonlijk* loopt. Een standpunt dat hij volgens deze onderzoekers eerder zal innemen als hij van anderen geïsoleerd is geraakt. (Daarom bij voorkeur altijd het gebruik van tweepersoonsputten of, nog beter, loopgraven en „buddy”-relaties stimuleren.)

Normale en afwijkende gevechtsveldreacties

Uit de statistieken die tijdens de Tweede Wereldoorlog in de Amerikaanse strijdkrachten zijn bijgehouden blijkt dat ca. 500.000 Amerikaanse militairen wegens een psychische verwonding de dienst voortijdig hebben moeten verlaten.

Blijkens een onderzoek daarnaar hangt het optreden van een psychische verwonding in ieder geval samen met een aantal kenmerken van de sociale achtergrond van het individu. Het betreft factoren als leeftijd, educationiveau, beroep, burgerlijke staat, etnische herkomst, en de gezinssituatie. Bij dit onderzoek is komen vast te staan, dat de kans dat een bepaalde persoon een psychische verwonding zal oplopen, het grootst is als er sprake is van een opeenstapeling van „negatieve” achtergrondkenmerken. Ook hier geldt de uitspraak: „Ken uw mensen”. Toch wil dat niet zeggen dat andere militairen geen psychische verwonding zouden kunnen oplopen: zij lopen die in voorkomend geval alleen *later* op.

Volgens Weinberg kan men een afwijkende gevechtsveldreactie zien aankomen door een verminderde sociabiliteit, tot uitdrukking komend in:

- afkeer van grote groepen van mensen;
- het onvermogen de conversatie te onderhouden;
- het onvermogen met vreemden om te gaan;
- een verhevigd verlangen naar affectie en vertrouwde omgevingen en personen;
- het verlies aan zelfvertrouwen;
- zelfverwijt.

Uit de analyse van het gevechtsveldgedrag komt bovendien nog naar voren dat militairen hun angsten steeds moeilijker zullen kunnen overwinnen naarmate zij langer bij gevechtsacties betrokken zijn geweest. Bij de gemiddelde soldaat zal zich dat in het bijzonder tussen zijn *tachtigste* en *honderdste gevechtsdag* gaan openbaren. Na *tweehonderd* gevechtsdagen zal dat een zodanig hoogtepunt hebben bereikt, dat hij daarna veelal niet meer inzetbaar zal zijn. Uit andere onderzoeken blijkt dat het verschijnsel ook optreedt bij onderofficieren die herhaalde malen wegens betoonde dapperheid werden gedecoreerd. Ook na terugkeer van een lange verlofperiode bleken deze militairen niet meer tegen de spanningen van het gevechtsveld te zijn opgewassen. Kennelijk, zo formuleerde een van de onderzoekers dat, „slijten militairen in het gevecht als kleren”. Het is dus bepaald ook geen wet van Meden en Perzen, dat troepen met veel gevechtservaring beter zijn dan troepen met wat minder ervaring.

Ook mag men niet over het hoofd zien dat de gevechtssoldaat *niet altijd dapper of laf* is. Hij kan het bijvoorbeeld een lange tijd goed doen, dan ineens de kluts kwijt zijn en in paniek vluchten, en zich daarna weer zeer heldhaftig gedragen.

Marshall heeft zich met de bestudering van *panieksituaties* bij Amerikaanse gevechtseenheden beziggehouden. Uit zijn analyse is op te maken, dat dit veelal komt doordat in het begin vaak maar door enkele soldaten een verkeerde interpretatie werd gegeven van de activiteiten in hun onmiddellijke omgeving. (Zo werden in een aantal gevallen de bewegingen van soldaten die naar achteren werden gestuurd om munitie te halen, door andere soldaten als het begin van een opgedragen terugtocht gezien.)

Naar de mening van een aantal onderzoekers is het voor militaire leiders van uitermate groot belang vooral in zeer spannende situaties hun ondergeschikten vooraf te informeren over alle activitei-

ten die door hen kunnen worden waargenomen. Beter is nog ze bij voortdurend van een toelichting te voorzien. Ik wijs op het voorbeeld van kolonel Schreuders van het tankpeloton dat plotseling, voor een inzet elders, uit de voorste lijn werd weggenomen.

Uit enkele gevechtsveldonderzoeken blijkt verder nog dat *angstgevoelens die voorafgaand aan een gevecht optreden*, kunnen worden gereduceerd door de betrokken militairen zo lang mogelijk met het uitvoeren van concrete werkzaamheden te belasten en ze zo weinig mogelijk passief te laten afwachten. Ook het vertellen van moppen blijkt angstreducerend te werken.

Sancties en het gevechtsveldgedrag

In een aantal onderzoeken zijn verder duidelijk indicaties terug te vinden die doen verwachten dat het ook mogelijk is het gevechtsveldgedrag met behulp van *positieve* sancties in gunstige zin te beïnvloeden. In die onderzoeken komen evenwel ook aanwijzingen voor waaruit men kan concluderen dat het vrijwel onmogelijk is door de toepassing van *negatieve* sancties invloed op het gevechtsveldgedrag uit te oefenen, omdat elke strafdag die niet aan het front behoeft te worden doorgebracht, eerder als beloning dan als straf wordt ervaren.

Samenvatting

Zoals gezegd kunnen bij het leiding geven in gevechtssituaties drie dimensies worden onderscheiden: de op de taak, de op de mens gerichte en de beroepsethische dimensie. Uit het gevechtsveldonderzoek zijn de aspecten van deze drie dimensies af te leiden.

De aspecten van de op de taak gerichte dimensie zijn belangstelling voor, en of activiteiten m.b.t.:

- de organisatie en uitvoering van het tactische plan;
- de kwaliteit van de gevechtsprestaties van de individuele militair.

De aspecten van de op de mens gerichte dimensie van het leiding geven in het gevecht, zijn achtereenvolgens: belangstelling voor en/of activiteiten met betrekking tot de onderstaande factoren.

1. Het delegeren van verantwoordelijkheid door:
— de inbreng van een ieder voor de doelrealisatie te stimuleren, goede voorstellen te accepteren en minder goede in tegemoetkomende zin te verwerpen;

— geschikte personen passende zaken zelfstandig te laten regelen en niet alles tot in de geringste details voor te schrijven.

2. Bij de activiteiten die betrekking hebben op toepassing van sancties, dient in het bijzonder te worden gedacht aan:

— het maken van complimenten bij goede gedragingen of pogingen daartoe;

— het tijdig indienen van voorstellen voor de toekenning van waarderingen en/of dapperheidsonderscheidingen;

— het doen van voorstellen tot bevordering van bepaalde personeelsleden;

— het, desnoods in scherpe bewoordingen, afkeuren van ongewenst gedrag;

— het rapporteren en of bestraffen van oorlogsmisdrijven zoals plundering, marteling en/of verkrachting van krijgsgevangenen of van burgers, het neerschieten van eigen commandanten, en/of het vermoorden van burgers en krijgsgevangenen, enz. (Dat betekent overigens dat iedere militair op de hoogte dient te zijn van het humanitaire oorlogsrecht.)

3. De activiteiten die in het kader van de bevrediging van de psychologische behoeften van de militair in het gevecht zullen moeten worden verricht, zullen zowel op diens sociale acceptatie als op de reductie van diens angstgevoelens betrekking moeten hebben. Daarbij dient de genoemde *sociale acceptatie* te worden bewerkstelligd door regelmatig blij te geven van achting en waardering voor elke afzonderlijke militair. In dit verband dient te worden gedacht aan zaken als:

— het nimmer kleineren of uitschelden van militairen die fouten hebben gemaakt of iets niet zo goed hebben gedaan;

— het tonen van de bereidheid net zo lang in opbouwende zin met individuele militairen aan de verbetering van minder goede prestaties te werken, totdat ook hun prestaties het vereiste niveau hebben bereikt;

— het steeds óók vermelden van de zaken die door de afzonderlijke personeelsleden wél goed zijn gedaan.

Zoals gezegd zullen de activiteiten die in het kader van de bevrediging van de psychologische behoeften van de individuele militair moeten worden verricht, eveneens betrekking moeten hebben op de *vermindering van de angst* in het gevecht te worden gedood of gewond te raken. Daarbij kan *voorafgaand aan het gevecht* worden gedacht aan zaken als:

— het verschaffen van informatie over het belang van de desbetreffende actie voor het grotere geheel;

— het opwekken van het vertrouwen dat men in een goede afloop van het gevecht mag hebben, door te verwijzen naar de kwaliteit en de kwantiteit van de eigen opleiding, bewapening, uitrusting, geneeskundige ondersteuning, ondersteunende wapens (artillerie en tanks), en van de nevenheden; alsmede naar de betrekkelijke gevechtskracht van de vijand.

In het kader van de angstreductie dient bovendien nog te worden gedacht aan:

— informatie over de samenstelling, sterkte en opstellingsplaats van de vijand;

— informatie over het belang van het metterdaad gericht uitbrengen van vuur;

— informatie over de successen die elders al door eigen, voorafgaande, troepen werden behaald.

Niet in de laatste plaats zal t.b.v. de angstreductie ook nog aandacht dienen te worden geschonken aan:

— het zo lang mogelijk bezighouden van het personeel;

— het houden van „pep-talk” en het vertellen van moppen;

— het houden van gesprekken over het belang van een onmiddellijke terugkeer als men onverhoopt op de vlucht mocht slaan;

— het meegeven van pantservesten en een zo groot mogelijke munitievoorraad.

Uiteraard zal ook *tijdens het gevecht voor angstreductie* moeten worden gezorgd. De gedachten dienen in die fase in het bijzonder uit te gaan naar het geregeld verschaffen van informatie over de betekenis van de activiteiten die door nevenheden worden ontplooid, en die door de eigen eenheid kunnen worden waargenomen. Ook dient daarbij te worden gedacht aan het belang van een zo groot mogelijke artilleriesteun, aan een optimale benut-

ting van de zicht- en vuurdekking die het terrein biedt, en aan het doelbewust op gang houden van de communicatie met de militairen die als gevolg van het vijandelijk vuur in psychisch en fysiek opzicht geïsoleerd dreigen te raken.

Niet in de laatste plaats zal ook de angst die tijdens een gevecht optreedt worden verminderd door zowel een snelle afvoer van de gewonden als het voorbeeldgedrag dat door de leiders wordt getoond.

4. Bij de activiteiten die betrekking hebben op de bevrediging van de materiële en fysiologische behoeften dient in het bijzonder te worden gedacht aan een adequaat management waardoor het de soldaat mogelijk wordt gemaakt over de voor zijn taak benodigde wapens met munitie en uitrustingsstukken te beschikken, en om in zijn fysiologische behoeften (drinken eten, slapen en warmte) te kunnen voorzien. Aangezien het hier fundamentele zaken betreft waarvoor slechts door de hogere niveaus van de militaire organisatie kan worden gezorgd, is daarmee tevens het belang van *goede relaties met hogere gezagsstructuur* aange-
toond.

5. In het kader van de mensgerichte dimensie van het leiding geven zullen ook activiteiten moeten worden ontplooid waarmee recht wordt gedaan aan de *individuele militair als mens*, en waarbij aan de individuele militair een zekere *invloed wordt toegekend*.

Op de aspecten van de beroepsethische dimensie van het leiding geven zal hier niet meer nader worden ingegaan, omdat die hiervoor reeds uitgebreid aan de orde zijn geweest.

☆☆☆

Nu nog enkele aanbevelingen die op grond van het oorlogsonderzoek met betrekking tot de leiderschapstraining en -vorming kunnen worden gedaan.

Aanbeveling 1

Stel alle commandanten, zowel tijdens de initiële opleiding als de verdere vorming, op de hoogte van de factoren die op het gevechtsveldgedrag van invloed zijn alsmede van de gedragingen die zich voorafgaand aan, tijdens, en na afloop van een gevecht kunnen voordoen. ▷

Aanbeveling 2

Maak eveneens tijdens genoemde opleidingen duidelijk dat het militaire leiding geven in oorlogstijd uit een combinatie van twee soorten activiteiten bestaat: activiteiten gericht op de tijdige verkrijging van de benodigde middelen (*managementactiviteiten*), en uit activiteiten waarbij door middel van interactie wordt gepoogd de motivatie en het moreel van het personeel te beïnvloeden (leiderschapsactiviteiten).

Breng tijdens die opleidingen verder nog tot uitdrukking dat het militaire leiding geven ook als een functie van de groep dient te worden opgevat en bovendien ook nog afhankelijk is van het voorbeeldgedrag van de formele en/of informele leider(s).

Tot zover heb ik het over de theoretische kant van de leiderschapstraining en vorming gehad. Aan militaire leiders zal uiteraard ook moeten worden geleerd die theoretische kennis metterdaad in de praktijk om te zetten. De wijze waarop militaire leiders moet worden geleerd hun kennis van de instrumentele dimensie van het leiding geven (i.c. hun kennis van het organiseren en uitvoeren van tactische plannen) in praktijk te brengen, is genoegzaam bekend: oefenen, evalueren en opnieuw oefenen!

Die werkwijze is eveneens relevant voor het in praktijk brengen van de kennis die op het gebied van de op de mens gerichte dimensie van het leiding geven wordt overgedragen. Concreter gezegd betekent dat:

Aanbeveling 3

De toepassing van de theoretische kennis die op het gebied van de op de mens gerichte dimensie van het leiding geven is opgedaan zal moeten worden beoefend en de wijze waarop dat is geschied (zowel op groeps- en pelotonsniveau, als op compagnies- en hoger niveau) zal tijdens en direct na afloop van de lessen, de oefeningen en/of de gevechten moeten worden geëvalueerd.

Ten slotte nog enkele opmerkingen over het beeld dat sommige militairen in vredetijd van het gedrag van de ideale gevechtsofficier en -onderoffi-

cier hebben, en dat veelal vergezeld gaat van de opvatting dat het kleineren en monddood maken van ondergeschikten functioneel is voor de voorbereiding van dat personeel op het gedrag dat onder gevechtssomstandigheden moet worden getoond. Het beeld van de ideale gevechtsofficier en -onderofficier dat oprijst uit het gevechtsveldonderzoek staat hier echter diametraal tegenover.

Dat ideale beeld kan als volgt worden omschreven.

Het betreft een militair die ervan overtuigd is voor een goede zaak te vechten en die, met voorbijzien aan zijn eigenbelang, vóórgaat in het gevecht, omdat hij zich ervan bewust is dat hij niet van zijn ondergeschikten kan vergen hun leven te geven voor iets waarvoor hij het zijne níét overheeft. Bovendien beschikt deze militair over een grote vakken-nis; mede daardoor zorgt hij ervoor dat de verliezen aan mensenlevens onder zijn commando minimaal in alle opzichten te rechtvaardigen zijn. Voorts treedt deze militair zijn mensen met achting tegemoet, hij behandelt ze als volwassenen, betreft ze zoveel mogelijk bij zowel het uitstippen van plannen als de uitvoering ervan, en streeft tegelijkertijd met grote vastberadenheid ernaar de hem opgedragen taken te realiseren. Ten slotte dient nog te worden opgemerkt dat wij hier ook hebben te maken met een militair die zich bij de uitvoering van zijn taak door beroepsethische maatstaven laat leiden en die bij de uitoefening van zijn beroep over een grote mate van zelfstandigheid zal moeten beschikken, omdat het zonder die niet mogelijk is in crisissituaties het vereiste initiatief te nemen en slagvaardig te reageren. Het moge duidelijk zijn dat dit ideale beeld zoveel mogelijk ook in vredetijd zal moeten worden nagestreefd. Niet alleen omdat daarmee meer recht wordt gedaan aan het militaire beroep zoals het werkelijk is, maar zeker ook omdat daardoor beter aan de samenleving kan worden duidelijk gemaakt dat het militaire beroep, als geen ander beroep, vooral uniek is doordat onder bepaalde omstandigheden van de militaire professional kan worden gevraagd zijn leven en dat van anderen op spel te zetten voor de vrijheid en de autonomie van de staat, en dat het om die reden niet alleen een van de zwaarste, maar tegelijkertijd toch ook een van de belangrijkste beroepen is die in de Nederlandse samenleving voorkomen.

drs. W. Klinkert

tweede luitenant der intendance, wet. medew. afd. AMW, KMA

Verdediging van de zuidgrens 1914-1918

Nederland in de Eerste Wereldoorlog, een neutraal stukje Europa te midden van „wild-strijdende machten”. Dit artikel gaat in op de militaire voorbereidingen, die Nederland trof, om te voorkomen dat het land in de oorlog zou worden meegesleept. Vooral wordt aandacht besteed aan de situatie in Zuid-Nederland, omdat daar het grootste deel van het leger lag. Deze concentratie was het gevolg van de overtuiging dat, als Nederland zou worden geconfronteerd met een vijandelijke inval, die zou plaatsvinden in een van de zuidelijke provincies.

Uit militair-strategisch oogpunt was de positie waarin de legerleiding werd geplaatst, verre van gemakkelijk: hoe beschermt men geloofwaardig een grens en kust van bijna duizend kilometer? Hoe moet men de verdediging achter de grenzen inrichten als een aanval zowel uit het zuiden als uit zee of uit het oosten tot de mogelijkheden behoort? In hoeverre was de legerleiding zelf ervan overtuigd dat een invasie met succes kon worden weerstaan? Was Nederland zonder bondgenoot wel te verdedigen?

Het uitbreken van de oorlog in de zomer van 1914 kwam onverwacht, maar niet in de zin dat men onvoorbereid was op een strijd tussen de grote Europese mogendheden. Gedurende de voorafgaande decennia was de spanning in Europa langzamerhand gestegen. In 1911 had het zelfs even ernaar uitgezien dat het kruitvat tot ontploffing zou komen door de Marokko-crisis, maar het vuur bleef smeulen.

Het Nederlandse leger had de opdracht gewapenderhand de neutraliteit te verdedigen. Een moeilijke opdracht, omdat Nederland een eventuele strijd tussen de mogendheden, Frankrijk tegen Duitsland of Engeland tegen Duitsland, altijd van nabij zou meemaken. Moeilijk ook, omdat Nederland vooraf onmogelijk kon voorspellen uit welke

Waak op, Nederland, ken Uwe krachten, heerlijk land van vrijheid en vree.

Rondom woelen wild-strijdende machten, woeste storm zweept de vrije zee!

Moet ook over U 't onheil komen, dat ook gij in dien maalstroom vergaat?

Dat over Uw scheeprijke stromen straks een vijand bruggen slaat?

Holland: hef U in de volk'renrij! Schooner zij U dood dan slavernij!

(Landstormlied 1915)

richting een eventuele aanval zou komen. Dat een aanval een zeer reële mogelijkheid was, daarvan was men wel overtuigd; de strategische ligging van Nederland kon nauwelijks tot een andere gedachte aanleiding geven. Ten slotte moeilijk, omdat Nederland geen partij zou kunnen kiezen in een conflict. Voor Engeland kiezen zou betekenen dat Nederland een Engels-Duits slagveld zou worden, voor Duitsland kiezen zou het einde van de koloniale bezittingen en van de in- en uitvoer over zee betekenen, vanwege de grote Britse maritieme macht. Nederlands hoop en redding was in feite de overtuiging bij de grote mogendheden, dat een neutraal Nederland voor hen voordeliger was, zowel militair als economisch, dan een veroverd Nederland; maar Nederland kon niet erop vertrouwen dat de mogendheden deze afweging onder alle omstandigheden in Nederlands voordeel zouden blijven maken.

Tegen deze achtergrond maakte de legerleiding haar strategische plannen, rekening houdend met mogelijkheden waarvan er in de jaren 1914-'18 vele werkelijkheid leken te worden.

Vooroorlogse strategische plannen

In 1906 bekeek men op een tactische verkenningsreis hoe het veldleger, het mobiele gedeelte van de strijdmacht, in Brabant kon terugtrekken en hergroeperen als een vijand oost-west of omgekeerd

door die provincie zou trekken. Het belang van Vlissingen, zowel voor Engeland als Duitsland, maakte zo'n opmars waarschijnlijk [1].

In 1907 werd het trekken van Duitse troepen door Limburg en Noord-Brabant verondersteld, als gevolg van een Frans-Duits conflict. Het veldleger, dan geconcentreerd in Oost-Brabant, zou moeten voorkomen dat die troepen verder Nederland zouden kunnen binnenvallen [1].

Een nota van de generale staf van een jaar later wees op het gevaar van een Engelse aanval op de Nederlandse kust, vooral gericht op Vlissingen, in geval van een Brits-Duits conflict. Toen werd tevens gewezen op de mogelijkheid, dat Engeland via Zuid-Nederland naar de Rijn zou kunnen doorstoten. De nota ging ervan uit, dat het gevaar van een Duitse aanval over land veel geringer was en dat de verdediging dus op de kust en met name op Zeeland en West-Brabant diende te worden geconcentreerd [1].

In 1910 werd de genieofficier luitenant-generaal C. J. Snijders (1852-1939) chef van de generale staf. Zijn strategische oefening van 1912-1913 ging uit van een oorlog tussen Duitsland en de Brits-Franse entente. Nederland reageerde met mobilisatie en een verscherpte afwachtingsopstelling, die het leger in staat stelde te concentreren waar dat nodig was. In Snijders' oefening trok het Duitse leger door België naar Frankrijk en poogde Engeland een landing op de Hollandse kust uit te voeren. België sloot zich aan bij de Entente en verklaarde Nederland de oorlog, wat betekende dat Nederlandse troepen Belgisch grondgebied konden betreden [1].

De positie van België was in de meeste Nederlandse strategische plannen een vraagteken. Aan het begin van de eeuw was er sprake geweest van Nederlands-Belgische militaire samenwerking, o.a. omdat bij een Duitse aanval de strategische belangen van de twee landen parallel zouden lopen (de Maas). Maar deze samenwerking, die vooral uitging van Waals-Belgische kant, kwam niet goed van de grond. Het bleef bij wederzijdse bezoeken van officieren bij manoeuvres ([2] dl 128).¹

Niet alleen de generale staf bekeek wat Nederland

¹ Het vraagstuk van Nederlands-Belgische samenwerking op o.a. militair gebied is nog weinig onderzocht; gegevens over deze kwestie zijn te vinden in Nederlandse tijdschriften uit de jaren waarin ideeën over samenwerking veel werden besproken (1906-1910) en in de Rijks Geschiedkundige Publicatiën, dl 128.

in geval van een Europese oorlog kon verwachten. Het onderwerp was ook populair bij militaire publicisten [3] [4].

Nadat de schoten van Gavrilo Princip in Serajewo waren verklonken, kon Nederland terugvallen op de strategische aanwijzingen van Snijders uit 1913. De afwachtingsopstelling werd een feit.

Afwachtingsopstelling

Op 31 juli 1914 besloot de Nederlandse regering, gezien de ernstige aard van de ontwikkelingen op het Europese politieke toneel, tot een algemene mobilisatie van land- en zeestrijdkrachten. Nederland was het eerste land in Europa dat daartoe overging. De eerste mobilisatiedag was 1 augustus. Snijders werd benoemd tot opperbevelhebber, een functie die tot dan toe alleen nog maar door leden van het Oranjehuis was bekleed. De mobilisatie was goed voorbereid en verliep over het algemeen vlot.

Het leger op oorlogssterkte telde op 3 augustus 1914 204.000 man, verdeeld in vier hoofdgroepen:

- het veldleger (75.000 man), dat moest zorgen voor mobiele gevechtskracht daar waar het nodig was;
- bezettingstroepen in vaste linies en stellingen;
- territoriale troepen voor grensbewaking en verdediging van bepaalde punten door de vorige groepen niet bestreken;
- depottroepen voor aanvulling en vorming van nieuwe onderdelen.

In de loop van de oorlog groeide het leger in om-

Samenstelling van de derde divisie

staf	de divisietrein:
3 infanteriebrigades, elke bestaand uit 2 regimenten	— infanteriemunitietrein
1 regiment veldartillerie, bestaand uit 4 afdelingen	— artilleriesmunitietrein
1 houwitsersafdeling, bestaand uit 2 batterijen	— pontonafdeling
2 compagnieën wielrijders	— telegraafafdeling
1 eskadron huzaren	— verbandplaatsafdeling
	— veldhospitaalafdeling
	— verlichtingsafdeling

Op 31 oktober 1916 telde de derde divisie:
407 officieren, 1190 onderofficieren, 985 korporaaals, 14.503 manschappen en 2780 paarden

vang; zo bestond het op 31 oktober 1916 uit 262.097 man (zie ook de tabel).

Het veldleger werd tussen 1 en 3 augustus geplaatst in de afwachtingsopstelling zoals die was uitgewerkt in de strategische aanwijzingen van Snijders uit 1913. De eerste divisie lag aan de kust; de tweede achter de IJssel en de Beneden-Rijn tot aan Nijmegen; de derde in Noord-Brabant met detachementen in Zeeland en langs de Maas in Limburg en de vierde lag als strategische reserve in en om Amersfoort. Deze kon één van de andere divisies komen versterken als de situatie aan een grenssector dat vereiste. Maar niet alleen deze divisie was mobiel. In principe konden alle divisies binnen enkele dagen naar het bedreigde gedeelte van de grens of kust worden gestuurd.

De eerste aanpassing van de opstelling van het veldleger door het krijgsverloop buiten onze grenzen vond al zeer snel plaats. Het Duitse leger viel op 4 augustus België binnen. Hoewel het de Nederlandse neutraliteit angstvallig leek te respecteren, kwam de strijd toch gevaarlijk dicht bij de zuidgrens. Door Noord-België rukten de Duitsers op in de richting van Antwerpen. Het hoofdkwartier van het veldleger werd gevestigd in 's-Hertogenbosch en de derde divisie kreeg versterking. De vierde divisie, de reservemacht, marcheerde af naar Brabant en de troepenmacht in deze provincie werd verder aangevuld met de op 8 augustus opgerichte cavaleriebrigade en met het Korps Rijdende Artillerie. Voor de directe grensbewaking beschikte de commandant veldleger over landweergrenswachten.² Al die troepen moesten voorkomen dat de Nederlandse neutraliteit zou worden geschonden. Aan iedere grensoverschrijding moest met kracht weerstand worden geboden. De commandant van het veldleger, luitenant-generaal der infanterie G. A. Buhlman, kon voor deze taak ook nog beschikken over bewakings-, dekkings- en vernielingsdetachementen, die waren opgesteld bij bruggen en spoorwegemplacements. Tevens was het zijn taak te zorgen voor veilige verbindingen met het leger in het hart van het land, het militair gezag uit te oefenen, troepenverplaatsingen over de grens in de gaten te

² De landweer bestond van 1901 tot 1922 (men kwam hierin na zijn dienstplicht); zij was een legeraanvulling en -versterking voor met name grens- en kustwacht, ingedeeld in regionale bataljons (zie voor het wettelijk kader: *Staatsblad* (1901)(160), (1913)(149)).



Afb. 1 De villa Mathilda in Oosterhout, waar het hoofdkwartier van het veldleger was gevestigd

houden en rust en orde in de grensstreek te bewaren.

Al kort na het uitbreken van de oorlog werd het veldleger direct geconfronteerd met de gevolgen van de strijd. Vreemde militairen kwamen, individueel of in eenheden, de grens over. Aan de grens werden ze ontwapend en onder begeleiding doorgestuurd naar verzamelaarsplaatsen, waaronder Breda, waarna internering volgde. De aantallen te interneren militairen groeiden enorm als gevolg van de strijd rond Antwerpen in september en begin oktober 1914; een strijd, die ook een grote vluchtelingenstroom richting Brabant en Zeeland deed gaan.

De gevechten in België vereisten een nieuwe aanpassing van de opstelling van de troepen in Brabant. De nadruk kwam te liggen op West-Brabant, vandaar dat het hoofdkwartier van het veldleger naar Oosterhout werd verplaatst. Voor de bescherming van Oost-Brabant werd de tiende brigade van de eerste divisie rond Eindhoven gelegerd. De grensbewaking in Zeeland werd versterkt. De opstelling die nu ontstond, zou in grote trekken blijven gehandhaafd: de derde divisie in West-Brabant en de vierde ten oosten van de Mark in Midden- en Oost-Brabant, met het hoofdkwartier van de „divisiegroep Brabant” vanaf oktober 1914 in Oosterhout (afb. 1). Buhlman vond, dat eigenlijk nog een divisie in Brabant zou moeten worden gelegerd, om de zuidgrens afdoende te kunnen beschermen, maar Snijders wilde zo'n

grote concentratie pas realiseren als de omstandigheden dat uitdrukkelijk vereisten, bv. bij een Duitse terugtocht over Nederlands grondgebied ([1] brieven Snijders aan Buhlman, 15 en 24 sept. en 24 dec. 1914).

„Overall wat, doch nergens kracht”, afwachtingsopstelling of concentratie; het debat in 1915

Na de val van Antwerpen verminderde voorlopig de kans op directe betrokkenheid van Nederland bij de oorlog. De grens met België werd goed bewaakt, maar een levendige smokkelhandel, vooral in West-Brabant, kon toch niet worden onderdrukt. De gesloten grens had tot gevolg dat wat er in België op militair gebied gebeurde, grotendeels aan de Nederlandse waarneming ontsnapte. Die situatie verhoogde de kans op een Duitse verrassingsaanval. De regeringspolitiek was en bleef, dat Nederland een front maakte naar drie zijden.

Naar Snijders' mening maakte die opvatting het onmogelijk echt sterk te zijn op één van de fronten, en dat was een gevaarlijke situatie nu men zo weinig informatie uit België had. Het betekende dat het Nederlandse leger nooit snel en krachtig zou kunnen reageren. Het werd toch al verzwakt omdat steeds meer verloven werden verleend. Veel te veel verlofgangers zouden in korte tijd moeten terugkeren naar hun onderdelen, mocht zich een dreigende ontwikkeling voordoen. Die terugkeer van verlofgangers zou dan tegelijkertijd plaatsvinden met een concentratie van het leger op dat deel van de grens, dat werd bedreigd. Dit alles in goede banen te leiden kostte zoveel tijd, dat Snijders een snel en adequaat reageren op een verrassingsaanval bijna onmogelijk achtte ([5] 1/325). Zijn oplossing van dit ingewikkelde probleem was dat bij de bevelen „geen verloven meer verlenen” en „verlofgangers terugroepen” het leger zich moest concentreren in het noorden en noordwesten van Noord-Brabant, achter de Mark, aangezien de lijn Bergen op Zoom-Roosendaal-Breda-Tilburg-Eindhoven onverdedigbaar lang was en te dicht bij de grens lag. De terugkerende verlofgangers zouden zich tijdens of na de concentratie bij hun onderdeel voegen. Oost-Brabant achtte Snijders onverdedigbaar tegen een Duits leger, dat via deze route de Rijn wilde bereiken. Het gevaar was volgens hem groot dat, als het

veldleger zich in Oost-Brabant concentreerde, de verbindingslijnen met Zeeland en Holland zouden verloren gaan, en ook die met troepen van de Entente, die Nederland eventueel uit het westen te hulp zouden komen. Het behoud van de verbinding met Holland via de Moerdijk vond Snijders essentieel ([1] brief Snijders aan CV, 14 juni 1915).

Snijders besprak de plannen voor concentratie met de commandant veldleger, en deze voerde weer overleg met de commandanten van de derde en vierde divisie, de cavaleriebrigade en de tiende gemengde brigade. In hoofdlijnen zag de concentratie als volgt eruit: aan de grens bleven nog slechts enkele landweergrenswachten en bewakingsdetachementen zonder reserves. Bergen op Zoom, Roosendaal, Breda, Tilburg en Eindhoven hielden kleine infanteriebezettingen, de derde divisie trok zich terug achter de Mark, de tiende gemengde brigade kwam ten zuiden van de Bergse Maas en de vierde divisie ten oosten daarvan, dus in het gebied tussen de Bergse Maas en 's-Hertogenbosch. De cavaleriebrigade bleef rond Breda gelegerd. De divisietrein van de derde divisie kon een plaats krijgen op het eiland van Dordrecht, die van de vierde divisie in de Bommelerwaard. Het hoofdkwartier zou bij deze concentratie worden verplaatst naar Geertruidenbeg [1] [6]. Tot concentratie kon echter pas worden overgegaan als de militaire situatie dat eiste. De politieke situatie van het moment verlangde de, uit militair oogpunt zwakke, afwachtingsopstelling. Snijders accepteerde dat.

Het vraagstuk van de opstelling van het veldleger werd ook aangeroerd in een forum, waar de minister en de legerleiding dat liever niet zagen: de Tweede Kamer. Op 20 juli 1915 kwam onverwacht de vrijzinnig-democraat Marchant met kritiek op de afwachtingsopstelling — . . . *veel troepenverspilling, doch nergens „een leger”* — en op de legerleiding. Een openbare behandeling van dit onderwerp werd door de minister niet toegestaan; het was een onderwerp dat alleen in het striktste geheim door regering en legertop werd besproken [7]. Naar aanleiding van de opmerkingen van Marchant vond op 13 augustus 1915 een geheime bijeenkomst plaats van ministers en legertop op het Algemeen Hoofdkwartier in Den Haag. Men vermoedde een „lek” in de legertop; had een commandant via Marchant zijn kritiek op het beleid

naar buiten willen brengen? Op de bijeenkomst week maar één mening af van de gangbare. Generaal-majoor Piepers, commandant van de cavaleriebrigade was van mening dat een snel verplaatsbare „vuist” in het midden van het land, bv. op de Veluwe, effectiever kon optreden tegen een neutraliteitsschending. Hij werd hierover diepgaand ondervraagd, maar een „lek” in de richting van Marchant kon niet worden vastgesteld ([5]1/928). Snijders had zo zijn eigen mening over kritiek op zijn beleid uit de politiek:

Het zijn onvermijdelijke moeilijkheden, voortvloeiende uit het op groote schaal verlof verleenen bij een op voet van oorlog verkerend leger, moeilijkheden, die blijkbaar ten eenenmale ontsnappen aan het begrip der politieke mannen, die steeds meer verloven eischen en tegelijkertijd de legeraanvoering beschuldigen in verzuim te zijn bij de verzekering van tijdige strijdvaremdigheid van het veldleger. ([5] 1/928)

De discussie over de concentratie ging in oktober 1915 nog door, nadat een wisseling van het commando had plaatsgevonden. De commandant van de derde divisie, generaal-majoor der infanterie W. H. van Terwisga (1861-1948) werd commandant van de „divisiegroep Brabant”, de verzamelnaam voor de troepen in Noord-Brabant, Zuid-oost-Gelderland en Limburg, behalve de stelling van het Hollands Diep. Kort hierop werd hij bevorderd tot luitenant-generaal en rond de jaarwisseling werd hij de nieuwe commandant veldleger. Hoewel Snijders en Van Terwisga regelmatig van opvatting verschilden over strategische aangelegenheden, achtte Snijders de commandant veldleger toch hoog. Snijders beval Van Terwisga aan als zijn opvolger, mocht hij om welke reden dan ook de functie van opperbevelhebber niet meer kunnen vervullen ([5] 2/1640).

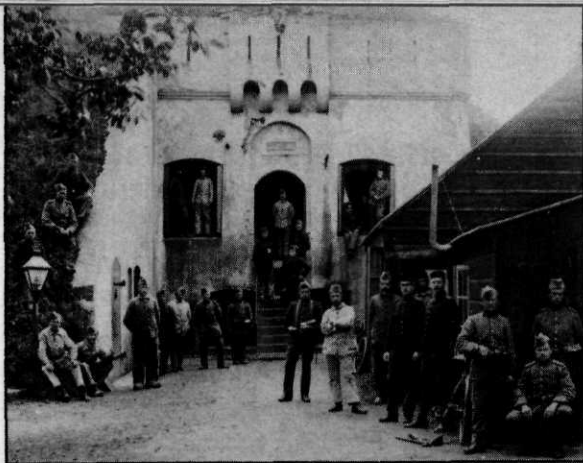
Omstreeks die tijd kregen de concentratieplannen een iets andere inhoud, omdat men een nieuw facet erbij ging betrekken, een aanval van de Entente op Zeeland om de Duitse bevoorradingslijnen naar Frankrijk af te snijden of om Antwerpen te veroveren. Het idee dat Groot-Brittannië Zeeland voor deze doeleinden zou kunnen gebruiken, was niet nieuw; het werd voor de Nederlandse legerleiding echter actueel omdat in die tijd de Entente een legermacht naar Servië had gestuurd om dat land te helpen, waarvoor men over Grieks grondgebied trok, hoewel Griekenland net een nieuwe regering had gekregen die een neutrale koers wilde varen. Over een aanval op Zeeland

werd ook gesproken in de Britse „War council” door de First Lord of the Admiralty, Winston Churchill. De gehele oorlog door bleef de Britse marine zo’n actie overwegen ([2] dln 137, 145).

Op de Nederlandse verdedigingsplannen met betrekking tot Zeeland en de Brabantse wal zal later dieper worden ingegaan. Voor dit moment is van belang, dat de concentratieplannen van het veldleger in oktober 1915 zodanig veranderden, dat het accent meer kwam te liggen op de verdediging van West-Brabant. Begin november werd de derde divisie daarom versterkt met de houwiterafdeling, schoof de vierde divisie iets naar het westen op, richting Breda, en werd een eventuele verplaatsing van de tiende gemengde brigade naar West-Brabant, Moerdijk of Holland voorbereid. De treinafdeling van de tiende brigade werd in ’s-Hertogenbosch gelegerd. De nieuwe verdedigingslinie kwam iets zuidelijker te liggen dan men eerder in het jaar plande en werd nu: Mark-Tilburg-Eindhoven (Wilhelminakanaal). De divisiehoofdkwartieren waren Oudenbosch voor de derde en Tilburg voor de vierde divisie.

Stelling Hollands Diep en Volkerak

De provincies Noord- en Zuid-Holland werden omringd door een gordel van vaste verdedigingswerken, de zg. „Vesting Holland”, waarop het leger in uiterste nood kon terugtrekken. Aan de zuidflank lag de stelling van het Hollands Diep en het Volkerak, een kleinere en minder belangrijke in het geheel van vestingwerken, doch waarover de Britse militair attaché in Brussel en Den Haag, Charles à Court, rond de eeuwwisseling schreef: „the Willemstad position is strong, well planned and well placed” ([2] dl 128). De voorafgaande jaren was vooral aandacht besteed aan de opbouw en verbetering van de stelling Amsterdam en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De stelling van het Hollands Diep, waaraan Snijders nog had gewerkt toen hij in 1880 werkzaam was bij de staf der genie in Dordrecht, had in 1914 zeker een opknopbeurt nodig. De commandant, generaal-majoor der artillerie H. L. van Oordt, probeerde voortdurend geld te krijgen om de weerbaarheid van zijn stelling op een aanvaardbaar niveau te brengen. Zijn gebied omvatte de noordwesthoek van Noord-Brabant, met de forten Willemstad, De Hel (afb.



Afb. 2 Fort De Hel op 31 mei 1915, in de polder Ruigenhil, daterende uit 1747. In 1811 werd de afgebeelde vierkante bakstenen toren gebouwd, waarop zich een platform voor kanonnen bevond. Later is het fort steeds aangepast aan de nieuwe eisen, die de technische ontwikkeling van de wapens stelde. Het fort ondersteunde en beschermde aan de landzijde zowel fort De Ruyter als de kustbatterij Willemstad. Tevens sloot het een deel der accessen af, bij inundatie van de stelling van het Hollands Diep en het Volkerak

2), Buitensluis bij Numansdorp, Bovensluis en De Ruyter (Sabina Henrica) en Oost-Overflakkee, met het fort Prins Frederik bij Ooltgensplaat.

Wat was de rol van deze stelling in de strategische overwegingen van de legerleiding? De stelling vormde de toegang tot het zuiden van de Vesting Holland en had als zodanig een tweeledige taak: voorkomen dat de vijand het Hollands Diep kan overtrekken, en het veldleger opnemen als dat uit Brabant terugtrekt op de vesting Holland.

Dat laatste was uitermate belangrijk. Via de voor auto's geschikt gemaakte Moerdijkspoorbrug en veerdiensten tussen Willemstad en Numansdorp moest het veldleger snel posities kunnen innemen aan de zuidkant van de Hoekse Waard. Als de troepen door de stelling zouden zijn getrokken, moest men tot inundaties en vernieling van kunstwerken overgaan. Die taak was moeilijk te combineren met een andere: de evacuatie van de bevolking en vee uit geïnundeerde gebieden, maar Snijders had duidelijk gemaakt waar de prioriteit lag. Mocht gevaar over het water dreigen, dan kon men uit de forten de vijand beschieten en konden torpedisten mijnversperringen leggen in het Volkerak en de Grevelingen. Tevens kon men Rijn-

Afb. 3 Torpedisten leggen een kabel door het Volkerak van fort De Ruyter naar fort Prins Frederik bij Ooltgensplaat, op 21 oktober 1915. Aan deze kabels werden mijnen bevestigd die, indien de kabel onder stroom werd gezet, detoneerden als schepen tegen de kabel voeren. Dit was één van de methoden zeearmen en rivieren voor de vijand moeilijk doordringbaar te maken.

aken uit Dordrecht vorderen om als zinkschepen dienst te doen. De vijand kon zo het doorvaren worden belet (afb. 3).

De bezetting en verdediging van de stelling van het Hollands Diep vormden dus in Snijders' strategische opzet een schakel van belang, niet alleen bij een aanval over land uit het zuiden, maar ook als de Entente via de Zeeuwse wateren Nederland zou binnenvallen.

Het geval K.O. (kust ontruimen); de verdediging van Zeeland

Bij de verdediging van Zuid-Nederland kunnen twee, direct met elkaar verband houdende, onderdelen worden onderscheiden: ten eerste de verdediging in de Zeeuwse wateren en op de eilanden tegen zowel een Engelse aanval uit zee als een Duitse aanval uit België. Ten tweede de verdediging van de provincie Noord-Brabant via de „stelling West Noord-Brabant”. Op dit tweede aspect wordt later teruggekomen.

De provincie Zeeland ligt strategisch erg belangrijk. Al eeuwen lang was men van Engelse zijde bevreesd voor de situatie waarbij een Europese grote mogendheid zowel Antwerpen als Zeeland, en dan met name Vlissingen, in bezit had. Dat speelde o.a. een grote rol in de Franse tijd, toen de Britten door een aanval op Walcheren in 1809 zo'n situatie probeerden te voorkomen.

In de Eerste Wereldoorlog hadden Engeland en Duitsland beide het meeste belang bij een neutraal en goed verdedigd Zeeland. Een zwak verdedigd Zeeland was als het ware een uitnodiging aan één van beide partijen om de andere voor te zijn en het gebied te bezetten, met als nadelige consequentie dat Nederland dan bij de oorlog betrokken zou raken. Duitsland zou Zeeland kunnen ge-



bruiken voor een betere flankbeveiliging, voor duikbootbases en om Antwerpen nuttig te maken. Engeland zou Zeeland kunnen bezetten om het bovenstaande te voorkomen en om via Zuid-Nederland de Duitse aanvoerlijnen naar het front in Frankrijk af te snijden. Tevens zou Engeland op deze wijze gemakkelijk naar het Duitse achterland kunnen doorstoten en ook de Duitse duikbootbases aan de Belgische kust in de rug kunnen aanvallen.

De verdediging van Zeeland was geconcentreerd op de verdediging van Walcheren (vooral Vlissingen) en de toegang tot de Westerschelde. Die verdediging was grotendeels in handen van de marine; het veldleger stond er volledig buiten, op enkele gedetacheerde onderdelen na. De marine bewaakte de toegang tot de Westerschelde door kanonnen op de duinen bij Kruishoofd (Cadzand) en bij Vlissingen. De noordkust van Walcheren (Roompot en Breezand) werd ook door batterijen verdedigd, want een Engelse landing daar, gevolgd door een aanval op Vlissingen — het scenario van 1809 — werd een goede mogelijkheid geacht. De verdediging kon nog worden versterkt door mijnen in de Wielingen en voor de kust van Walcheren te leggen.

Stroomopwaarts in de Westerschelde konden aanvankelijk versperringen worden gelegd uit Ellewoutsdijk en Terneuzen, maar de batterijen bij die plaatsen werden opgeheven ten behoeve van versterking van de batterij Kruishoofd en inrichting van de batterijen bij Borssele en Baarland. Die batterijen beschermden nu de mijnversperringen. Tekenend voor het tekort aan artillerie was dat het de batterijen tussen Vrouwenpolder en Domburg aan één ding ontbrak: geschut. De stelling Hellevoetsluis moest dus geschut afstaan aan Zeeland, te meer noodzakelijk geacht nadat op 25 september en 3 oktober 1915, buiten de territoriale wateren, een Engelse vloot zich voor de kust van Walcheren had laten zien.

De opbouw van de verdediging van Zeeland, en vooral die van Walcheren, vond plaats tijdens de oorlog. Pas in 1917 kon men concluderen, dat die verdediging een geloofwaardig niveau had bereikt en geloofwaardigheid was waarom het in feite draaide, omdat noch Entente noch Centralen een excuus mochten hebben Zeeland aan te vallen als voorzorgsmaatregel. De verdediging van Walcheren moest, na een geslaagde landing op de noord-

kust, worden gevoerd achter het kanaal door Walcheren en daarna achter het Sloe. In die laatste positie was serieuzer tegenstand mogelijk, zij het alleen met steun van de marine op Wester- en Oosterschelde. Mocht de vijand over het Sloe Zuid-Beveland binnenvallen, dan moest op dat eiland zo lang mogelijk tijd worden gerekt om de „stelling West Noord-Brabant” optimaal ingericht te krijgen. Lang zou de vijand op Zuid-Beveland waarschijnlijk niet kunnen worden tegengehouden, maar door het vernielen van zoveel mogelijk verbindingen zou men toch wel wat kunnen bereiken. Voor inundaties zou er te weinig tijd zijn. Het geschut uit de Kreekrak- en Zanddijkstelling moest in dit geval de Westbrabantse verdedigingslinie aanvullende verdedigingskracht geven. Uit Woensdrecht kon op die wijze de toegang tot Antwerpen worden bestreken. In de Schelde zouden mijnen komen.

Met de mogelijkheid dat de Entente een aanval zou doen op West-Zeeuws-Vlaanderen werd ook rekening gehouden, maar omdat Snijders ook in dit geval de verovering van Vlissingen essentieel achtte, was voor die eventualiteit de verdediging ook op Walcheren geconcentreerd.

De Nederlandse legertop was helemaal niet overtuigd van de mogelijkheid Walcheren succesvol te kunnen verdedigen. Na een „oefening op de kaart” waarbij een Britse aanval op de noordkust werd gesimuleerd, moest men concluderen dat zo'n aanval door de Nederlandse weermiddelen nooit zou kunnen worden gekeerd. In het gunstigste geval zou Vlissingen behouden kunnen blijven, maar dan alleen met sterke Duitse ondersteuning ([5] inv.nr 6).

Toen in maart 1918 Snijders het gevaar van een aanval door de Entente reëel achtte, schreef hij het kabinet:

Tegen een dergelijke poging van Engeland zijn wij thans — praktisch gesproken — weerloos, evenzeer als tegen een ingrijpen van Duitsland, om zulk een operatie der Engelschen tegen te gaan of te voorkomen. ([5] 3/4742)

Hierbij moet wel worden aangetekend dat Snijders dit zei als argument voor zijn overtuiging dat het aantal verloven drastisch beperkt moest worden en dat het leger door een zg. tweede mobilisatie weer op oorlogssterkte moest komen.

[SLOT VOLGT]

R. F. de Ruyter

Amerikaanse lichte tank

De Rapid Deployment Force (RDF) van de Verenigde Staten is hoofdzakelijk een samenstelling van het US Marine Corps (USMC) en de US Air Force. Beide krijgsmachtdelen hebben diverse eenheden beschikbaar gesteld aan het US Central Command, dat met de RDF voornamelijk is gericht op Zuidwest-Azië. De afstand tussen de VS en dat werelddeel is ruim tweemaal zo groot als die tussen Europa en de VS.

In feite zijn natuurlijk alle onderdelen van een leger „rapid deployable” doch direct weerstand bieden aan een inval in een bevriend land, dat op een afstand van ruim 12.800 km ligt, vereist bijzonder materieel. Een strijdmacht die zodanig moet zijn uitgerust dat zij daaraan het hoofd kan bieden moet een aanzienlijke research achter zich hebben. Een van de bedrijven in de Verenigde Staten die interesse hebben in de ontwikkeling van een wapensysteem voor o.a. de RDF is Aircraft Armament Industries (AAI). Enkele jaren geleden is AAI begonnen met de ontwikkeling van een lichte tank voor de RDF, die in staat moest zijn tanks uit te schakelen, en voorts zoveel mogelijk multi-purpose moest zijn. Het laatste houdt dan in dat het systeem tot op zekere hoogte ook de luchtverdedigingsrol moet kunnen vervullen.

Gebaseerd op enkele reeds beproefde wapensystemen, zoals de M113, de (niet zo succesvolle)

M551 Sheridan en de M1 Abrams, is de RDF/Light Tank (RDF/LT) van AAI een nieuwe verschijning, waarin volgens AAI 25 jaar ervaring zit. Het systeem is of uitgerust met een 75 mm „hypervelocity” snelvuurkanon, of met een 76 mm „hypervelocity” manueel bediend kanon. Met name het 75mm-kanon biedt, uit het oogpunt van de RDF, voordelen boven het meer gangbare 105mm-kaliber.

Het 75mm-kanon

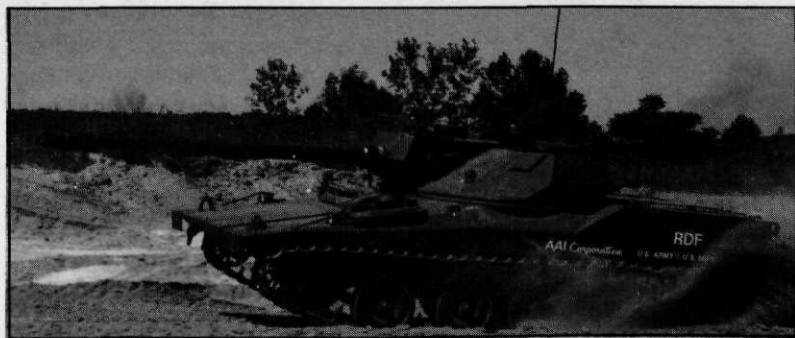
Het 75mm-kanon, zoals gemonteerd op de RDF/LT van AAI, is een produkt van de Amerikaanse ARES Corporation. Het is een volledig zelfladend kanon, dat al een aanzienlijke reeks ontwikkelingen achter de rug heeft. Het is in staat zowel enkelschots- als drieschots-vuurstoten te geven. Het laatste is bedoeld tegen vijandelijke vliegtuigen of helikopters, waartoe men High explosive proximity fuzed (HEPF) munitie kan

Met een hoogte van 2,25 m heeft de RDF/TL een laag silhouet; hoewel men gebruik heeft gemaakt van het M113-chassis is de grondspeling toch nog 50 cm (M113A3: 43 cm)



afvuren. Deze munitie kan ook worden gebruikt tegen personeel. Om de luchtafweertaak effectief te kunnen uitvoeren heeft het ARES XM274-kanon een elevatie van 40°.

De hoofdmunitievoorraad bestaat uit de vrij recente Armour penetrating fin stabilized discarding sabot (APFSDS) projectielen, die in staat zijn zowel in de 75mm- als 76mm-versie tot op 9000 m vijandelijke tanks uit te schakelen. Voor zover bekend valt hieronder ook de verbeterde T72- of T80-bepantsering. De munitie die ARES samen met AAI voor het XM274-kanon heeft ontwikkeld, is met name interessant omdat het telescopische munitie betreft. Deze soort neemt aanzienlijk minder ruimte in, waardoor AAI in staat is geweest de RDF/LT te beladen met zestig stuks HE/APFSDS, 2600 patronen .308 voor de co-axiaal gemonteerde M240 (MAG) mitrailleur, en zestien rookgranaten. Het ARES XM274-kanon staat nog onder contract bij het USMC, onder andere omdat het wordt gebruikt in het Remote controlled anti armor system (RCAAS). Het is door ARES ontworpen in het kader van het Kinetic energy program, waarvoor verscheidene bedrijven (Teledyne Continental, Pacific Car & Foundry, AAI) verschillende systemen hebben getest (RCAAS, ELKE, HSTVL). Het is een veelbelovende ontwikkeling, niet in het minst doordat het systeem een vuursnelheid bezit van zestig schoten/min. Vanwege de zelfla-



dende capaciteit van het kanon is het aantal bemanningsleden in de RDF/LT beperkt tot twee. Het kanon wordt geladen via een draaiende grendel uit een trommel waarin zich 36 granaten bevinden.

Het 76 mm M32A1-kanon

Hoewel niet zo geavanceerd als het ARES XM274-kanon, is het M32A1 76mm-kanon een goed aan deze tijd aangepast ontwerp. Het oorspronkelijke ontwerp dateert uit het begin van de jaren '40. Het werd in 1949 voor het eerst toegepast op de M41 Little Bulldog (later Walker Bulldog). Het kanon wordt nog steeds vervaardigd door het Amerikaanse leger te Watervliet Arsenal, New York.

De effectiviteit van het wapen werd in 1985 gedemonstreerd tijdens tests door het Venezolaanse

Ondanks de controverse tussen voor- en tegenstanders van wiel, resp. rups, is bewezen dat rupsvoertuigen, hoewel onderhoudsgevoeliger, zijn te prefereren

leger, waarbij bleek dat KE-munitie was te prefereren boven HEAT-munitie. Het M32A1-kanon is een wapen dat volledig door één man moet worden bediend; het is niet zelfladend. Ergo is het niet in staat dezelfde hoeveelheid vuur af te geven als de RDF/LT met de M274: de gemiddelde vuursnelheid ligt rond een schot per 5 sec. Een ander verschil is de munitievoorraad die vijftig stuks telt, aan HE (niet PF), APFSDS en rookgranaten. De munitievoorraad voor de coaxiaal gemonteerde M240-mitrailleur bestaat, evenals bij de RDF/LT XM274, uit 2600 patronen.

Omdat het M32A1-kanon in feite niet effectief kan zijn tegen vliegtuigen en/of helikopters was het

ook niet noodzakelijk het kanon dezelfde elevatie te geven als de XM274. Dat geldt ook voor de draaisnelheid van de koepel. Hoewel de RDF/LT M32A1 dus wel kan worden beschouwd als een volwaardig antitanksysteem, is het geheel minder multi-purpose dan de RDF/LT XM274.

Elektronica en mechanica

Om beide systemen onder gevechtomstandigheden doelmatig te laten opereren is een selectie mogelijk van diverse typen vuurleidingssystemen. De M32A1 wordt door AAI in standaarduitvoering geleverd met de M32 richtkijker voor de commandant, alsmede met de M32A1 richtkijker/laser range finder (LRF) voor de richter. Extra te bestellen zijn bv. de M32 richtkijker met AN/VSG-2 Tank thermal sight (combinatie niet zichtbaar licht/warmtestraling, zichtbaar/waarneembaar licht). Verder is levering mogelijk van een digitaal vuurleidingssysteem met AN/VSG-2, samen met de AN/GVS-5 LRF en een digitale ballistische computer. Communicatie wordt onderhouden door de standaardradio AN/VRC-43 (Joint electronics type designation system/vehicle, radio, communica-

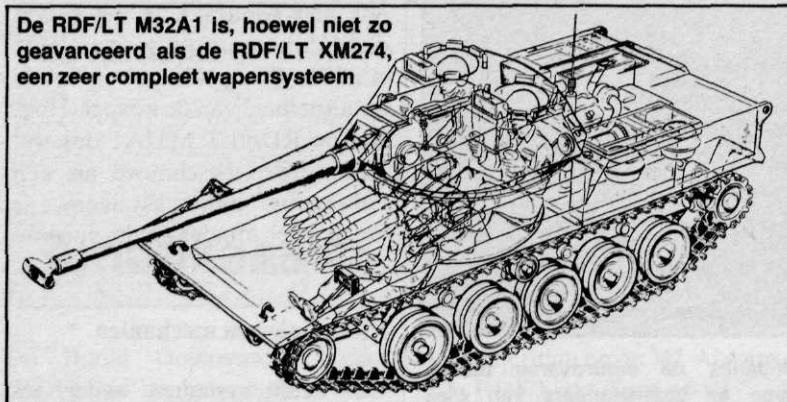


Het kanon van de RDF/LT XM274 is een uitstekend voorbeeld van moderne defensietechnologie

De RDF/LT M32A1 is een uitstekend compromis voor landen met een beperkt defensiebudget die een lichte tank of tankjager zoeken



De RDF/LT M32A1 is, hoewel niet zo geavanceerd als de RDF/LT XM274, een zeer compleet wapensysteem



tions). Compleet uitgerust zijn zowel de RDF/LT M32A1 als de RDF/LT XM274 in staat rijdend gericht te vuren.

De motor van beide RDF/LT-modellen is een Detroit diesel Allison turbocharged met zes cilinders in V-vorm. Met een vermogen van 350 pk (SAE) komt dat volgens AAI neer op een werkelijk vermogen van 24 pk/t voor de XM274-versie, en 26,5 pk/t voor de M32A1-versie, waarbij beide types een maximale snelheid kunnen bereiken van 64 km/h, ruim voldoende om modern materieel bij te houden. Met een brandstofcapaciteit van 378 l en een maxi-

maal bereik van 500 km brengt ons dit op een verbruik van 0,756 l/km. Verwarrend is echter dat AAI in de folder vermeldt dat de brandstofcapaciteit 378 l of 100 gallon is; een gallon is echter 4,54 l, wat ons dan zou brengen op een verbruik van 0,908 l/km. Dit om misverstanden te voorkomen.

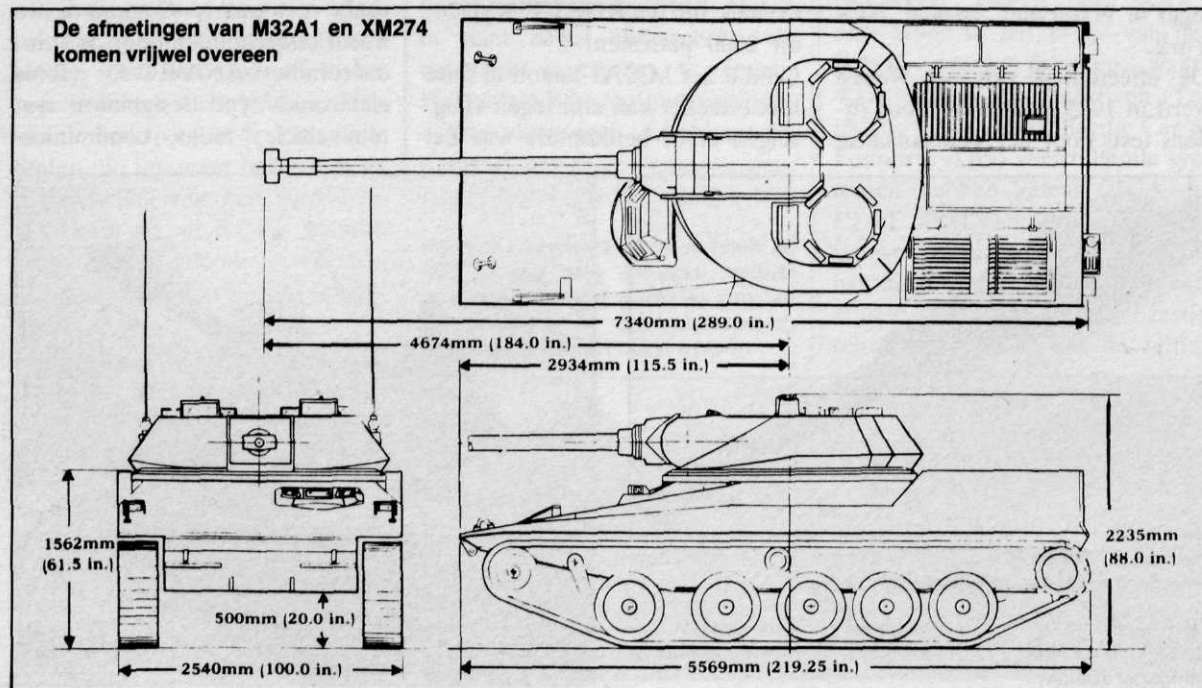
Het hydraulische systeem voor de XM274-versie heeft uitstekende capaciteiten. Het is in staat het kanon een declinatie te geven van -15° en een elevatie van $+40^{\circ}$. De koepel kan 360° worden gedraaid, en alle handelingen vinden plaats met een snelheid van $60^{\circ}/\text{sec}$. Voor de RDF/LT-M32A1 zijn

deze gegevens iets anders: declinatie en elevatie resp. -10° en $+22^{\circ}$, draaisnelheid $45^{\circ}/\text{sec}$. Dat heeft waarschijnlijk te maken met het gegeven dat de XM274 weliswaar zelfladend is, doch slechts een gewicht heeft van 1363,6 kg. (Interessant is misschien nog declinatie en elevatie van de M41 te vermelden: deze waren resp. -9° en $+19^{\circ}$.)

Toekomst

Hoewel de Rapid Deployment Force als strijdmacht uitermate onderhevig is aan de ontwikkelingen binnen de defensie-industrie, en daarom zoveel mogelijk up-to-date moet zijn, is het RDF/LT-programma toch stilgezet. De oorzaak is natuurlijk de inkrimping van het defensiebudget, alsmede het feit dat het USMC recent het Light armored vehicle (LAV, de Zwitserse MOWAG Piranha) heeft ingevoerd die in ten minste vier versies dienst zal gaan doen. In standaarduitvoering uitgerust met een Hughes (nu McDonnell-Douglas) M242 Bushmaster-2 van 25 mm is

De afmetingen van M32A1 en XM274 komen vrijwel overeen



de LAV minder effectief tegen bepantsering; versies voorzien van Tow zijn doelmatiger, doch moeten weer een beperkte vuurkracht ervaren. Hoewel het dus duidelijk is dat de RDF/LT qua vuurkracht en bepantsering superieur is aan de LAV, heeft het USMC toch van aanschaf moeten afzien. Duidelijkheid over de toekomst is niet te krijgen. Zelfs in het Defensiebudget 1986/87 worden aan de RDF zegge en schrijve zes regels gewijd, hoewel het budget toch aanzienlijk moet zijn. Bezie men e.e.a. kritisch, dan valt op dat de RDF/LT XM274 een gat vult dat maar ten dele wordt opgevuld door LAV/Stinger of LAV/Tow.

Om de RDF/LT in de luchtverdedigingsrol nog doelmatiger te laten opereren heeft AAI in 1986 een RDF/LT-XM274 uitgerust met twee Stinger-packs (2 x 4) aan weerszijden van de koepel.

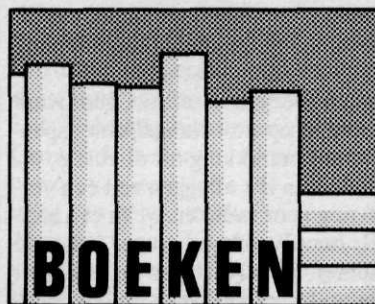
De RDF/LT in Nederland

De noodzaak van de aanschaf van een lichte tank zoals de RDF/LT van AAI is niet *direct* aan te tonen. Hoewel het systeem veel componenten bezit die direct uit voorraad leverbaar zouden moeten zijn (M113) beschikken wij over op elkaar afgestemde wapensystemen die uitstekend kunnen samenwerken (PRTL, YPR 765 Tow, Leopard). Ruimte voor een nieuw systeem is er natuurlijk altijd en in de tegenaanval is er zeker ruimte voor de RDF/LT-XM274. Bezien wij nu de bewapening van het Warschau-Pact dan valt op dat er een overstelpende hoeveelheid gemechaniseerd materieel is, waarbij veel middelzware en zware tanks. Hoewel de invoering van MLRS en de daarmee samenvallende ontwikkeling van 155 mm slimme en intelligente munitie een eventuele doorbraak van gemechaniseerde troepen in de toekomst verkleint, dient toch

erop te worden gewezen dat ook de Sovjetrussische troepen een MLRS-systeem bezitten dat een geschat bereik heeft van 40 km. Het MLRS-systeem moet dus niet als zó onkwetsbaar worden beschouwd.

Mede om deze reden zou het toch niet onverstandig zijn de aanschaf van een systeem zoals de AAI RDF/LT te overwegen. De voordelen die het systeem biedt v.w.b. vuurkracht en mobiliteit dienen niet één-twee-drie overboord te worden gegooid. Men denke hierbij dan vooral aan de manoeuvreerbaarheid in steden en ook in moeilijk begaanbaar terrein, waarvoor middelzware en zware tanks minder geschikt zijn. Wat bij deze overwegingen ook zwaar moet tellen is de vluchtijd van het projectiel, dat ruimschoots te prefereren is boven Tow.

De NAVO is door AAI benaderd en voor zover bekend zijn er landen die interesse hebben. Mocht het zo zijn dat in de nabije toekomst een land tot aanschaffing besluit dan zal zulks door AAI en ARES zeker met open armen worden begroet omdat de stopzetting van het USMC-LT programma beide bedrijven allerm minst vrolijk zal hebben gestemd.



Informieren — aber wie?

door M. Knill, 205 blz., geïll. Uitg.: Verlag Huber & Co AG, Frauenfeld, 1986. Prijs: Zwfrs 34,-. ISBN: 3.7193.0940.1.

De auteur, die toegepaste psychologie heeft gestudeerd, o.m. lid is van het bestuur van de Zwitserse radio- en tv-coöperatie, en reserve-luitenant-kolonel in het Zwitserse leger, heeft een praktisch en gemakkelijk leesbaar boekje geschreven voor al diegenen, die informatie moeten verstreken of te maken kunnen krijgen met radio en/of tv.

Natuurlijk is een cursus communicatie, die o.m. op de HKS wordt gegeven, erg nuttig en wellicht onmisbaar. „Informieren — aber wie?“ is daarvoor een goede voorbereiding, en voor later een goed vademecum om de kennis weer op te frissen. Maar ook voor diegenen, die geen cursus communicatie hebben gevolgd of zullen volgen is dit boek een goede hulp.

De hoofdstukken behandelen elk een apart thema. Het eerste aantal hoofdstukken gaat in op de grondbeginselen van de informatietechniek: definities, psychologische aspecten, methoden van informatieverzameling, storingsfactoren en de informatieconceptie. In het tweede blok geeft schr. een overzicht over de informatiemiddelen en -mogelijkheden, hij bespreekt de problemen die zich bij elk der informatiemiddelen kunnen voordoen en geeft praktische oplossingen aan. Wie deze checklist-achtige aanwijzingen goed onder de knie heeft zal zeker worden behoed voor het maken van blunders en ten minste goede voor-

waarden scheppen voor het op de gewenste wijze overkomen van de uit te dragen boodschap.

In een speciaal hoofdstuk gaat Knill nader in op de belangrijkste aspecten met betrekking tot discussie, interview en het afleggen van een verklaring voor radio en tv. In een aantal hoofdstukken geven bekende mensen hun ervaringen en lessen uit de praktijk; personen uit de politiek, het bedrijfsleven, de wetenschap, de cultuur, het onderwijs en last but not least van defensie komen daar aan het woord.

Een nuttig en praktisch boekje.

P. L. HOEVERS, bgen inf b. d.

De officier van Maagdenburg

door M. Toledano, 210 blz. Uitg.: Hollandia B.V., Baarn, 1986. Prijs: f 24,90.

ISBN: 90.604.547.82

De ondertitel van deze documentaire roman luidt: „een ongelooflijk maar waar gebeurd verhaal”. De ongelooflijkheid schijnt te zitten in het toeval. De auteur, een Fransman die door het Amerikaanse leger is ingehuurd, wordt namelijk aan het einde van de Tweede Wereldoorlog toegevoegd aan de liaisonofficier van het 9e Amerikaanse leger, dat op weg is naar Maagdenburg. Die liaisonofficier is evenwel een voor het nationaal-socialisme gevluchte Duitser, Ludwig Senger. Deze Senger heeft voordien onder de schuilnaam Sautier in het vreemdelingenlegioen gediend en heeft in 1944 veel gevechtservaring. Op grond daarvan wordt Senger (alias Sautier), als SS-kolonel vermomd, in zijn eentje gedropt bij Maagdenburg om ten behoeve van de geallieerden de verdediging van die stad in kaart te brengen. Wanneer het 9e Amerikaanse leger doorstoot in de richting van Maagdenburg wordt Senger (Sautier) liaisonofficier en toegevoegd officier wordt, zoals gezegd, de auteur van dit boek.

De samenwerking tussen die twee wordt aan het einde van het boek

slechts summier besproken en niet verder uitgediept.

Tot dan toe bevat het verhaal niet meer dan twee op zichzelf interessante, doch van elkaar onafhankelijke persoonlijke geschiedenissen. Dergelijke individuele histories zijn vaak belangwekkend omdat ze de oorlog niet zozeer als een aaneenschakeling van strategische en tactische handelingen of bewegingen centraal stellen; de klemtoon ligt dan vaker op de persoonlijke beleving en verwerking van het leven van alledag in een samenleving in oorlogsomstandigheden, met gevoelens van menselijk lief en leed: emotionele expressies ten aanzien van een gevechts- en oorlogstoestand. Wat dat betreft bestaat er evenwel betere literatuur dan dit boek.

Blijft hier echter het toeval van de ontmoeting van beide vreemdelingen in Amerikaanse dienst, bij dezelfde eenheid. Voor zover dit, althans volgens de ondertitel, aan ongelooflijkheid zou grenzen, moet dat m.i. toch als betrekkelijk worden beschouwd. Analyses achteraf stuiten immers vóór op toevallige gebeurtenissen en samenloop van omstandigheden. Bovendien zijn oordelen over ongelooflijkheid te allen tijde en per definitie subjectief. Zo zijn in ons eigen land vele stoute staaltjes van droppings en spionage uit de verzetsliteratuur bekend. Zij overtreffen m.i. de ongelooflijkheid van de onderhavige geschiedenis.

Het werkelijke toeval, en dus de ongelooflijkheid, in het verhaal van Toledano zit naar mijn mening in het samengaan van twee dingen: de ex-Duitser, verbindingsofficier bij het 9e Amerikaanse leger, is een goed verteller, hij heeft gevoel voor detail en vermag situaties en mensen raak te typeren, en de auteur is in staat en bereid dit alles treffend te boek te stellen. De combinatie van die twee kwaliteiten is unieker dan het soort gebeurtenissen waarover wordt verteld.

Het boek is interessant, en vlot leesbaar, zij het dat de kwaliteit van de vertaling uit het Frans niet de schoonheidsprijs verdient.

dr. A. A. KLUMPER, kol mpsd

Nuclear war, nuclear proliferation and their consequences

onder red. van S. Aga Khan, 483 blz. Uitg.: Oxford University Press, Oxford, 1986. Prijs £ 25,-. ISBN: 0.19.825543.8

Prins Sadruddin Aga Khan is voorzitter van de Groupe de Bellerive, die bestaat uit vooraanstaande wetenschapsmensen uit de gehele wereld. De groep houdt zich bezig met „de natuurlijke omgeving van de mens en de kwaliteit van het leven”. Deze min of meer cryptische omschrijving doet niet vermoeden dat de Groupe de Bellerive grote invloed heeft op de internationale besluitvorming over milieuproblemen.

Twee maanden voor de derde toetsingsconferentie van het Non-proliferatieverdrag organiseerde deze groep in Genève een colloquium, waarvan prominente politici, veiligheidsdeskundigen en geleerden deelnamen. Het doel van deze samspraak was in een informele en niet-gepolitiseerde omgeving van gedachten te wisselen over een nucleaire oorlog, de verspreiding van kernwapens en de gevolgen ervan. Dit boek is een verslag van die bijeenkomst in Genève (27-29 juni 1985) waarbij de bovengenoemde problemen aan de orde zijn gesteld.

De waarde van een dergelijk boek wordt niet zozeer bepaald door het thema — er zijn immers talrijke publikaties op dit gebied — maar door de wijze waarop de presentatie plaatsvindt. Hierbij vallen twee zaken op: het niveau van de inleiders (stuk voor stuk experts met wereldfaam) en de indringende discussie vanuit verschillende invalshoeken. Deze twee aspecten maken dat dit boek zich van andere onderscheidt.

Een saillant voorbeeld is de inleiding van dr. Carl Sagan (VS) over een nucleaire winter. Hij gaat hierbij in op de ecologische effecten van een eventuele kernwapenoorlog, waarbij vooral de daling van de we-

reldtemperatuur en de gevolgen daarvan op de gehele mensheid in het oog springen. In zijn „minimumscenario” gaat hij uit van kernwapenexplosies met een totale kracht van 100 Mt en de desastreuze gevolgen daarvan voor het milieu. In de discussie blijkt dat de wetenschappelijke eerlijkheid gebiedt vraagtekens te plaatsen bij de ingevoerde parameters van het rekenmodel waarop Sagan zijn hypothese baseert; m.a.w.: het is nog maar zeer de vraag of er een nucleaire winter optreedt. Hoewel dit niets afdoet aan de waarde van het onderzoek, wordt het de lezer duidelijk dat „nucleaire axioma's” op zijn minst kritisch moeten worden bezien. Opvallend is dat er behalve onduidelijkheid over de gevolgen van een nucleaire oorlog ten minste evenveel onduidelijkheid bestaat bij de andere onderwerpen die aan de orde worden gesteld. Het betreft in deze de toekomst van het Non-proliferatieverdrag, de wapenwedloop en wapenbeheersing. Niet alleen verschillen Oost en West diepgaand van mening, maar ook Der-

de-wereldlanden staan vaak lijnrecht tegenover de ideeën van de geïndustrialiseerde landen. Ook in dat opzicht onderscheidt het boek zich, omdat niet uitsluitend vertegenwoordigers van de grote mogendheden aan het woord komen, maar ook die van landen als Egypte, Sri-Lanka, Pakistan, Venezuela en Nederland (de volgorde is door mij willekeurig gekozen; als Nederlands vertegenwoordiger sprak prof. Th. C. van Boven, verbonden aan de Universiteit van Limburg, over de morele keuze tussen bewapening en ontwikkelingssamenwerking).

De conclusies, zo men die kan trekken, zijn somber. Het Non-proliferatieverdrag bestaat slechts op papier. Horizontale en verticale verspreiding van kernwapens konden niet worden bedwongen en de betrokken staten staan nog steeds wantrouwend tegenover elkaar. Dit laatste betreft niet alleen de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie, maar ook India en Pakistan, Israël en de Arabische landen, Argentinië en Brazilië, enz. De weerslag van

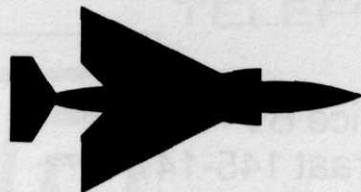
dat wantrouwen op het colloquium is samen te vatten met één woord: frustratie. Frustratie bij de inleiders, frustratie bij de deelnemers en zelfs frustratie bij de leden van de Groupe de Bellerive. Allen zijn zich bewust van de risico's van de toename van het aantal kernwapens op de wereld, waarbij m.i. de risico's van horizontale proliferatie groter zijn dan die van verticale, maar niemand weet eigenlijk hoe in deze situatie concrete verbetering moet worden gebracht. Voorstellen tot unilaterale maatregelen, een algemeen verbod op het testen van kernwapens, de „no first use”-verklaringen, de instelling van kernwapenvrije zones e.d., zijn vooralsnog een utopie. Zolang kernwapens en (veronderstelde) veiligheid met elkaar zijn verbonden in een wereld van wantrouwen, kan men alleen door behoedzame stappen de escaatieladder weer afdalen. Uit dit boek komt naar voren dat de morele verantwoordelijkheid voor een dergelijk proces primair bij de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie ligt.

R. GROOT, majgn



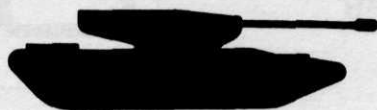
KONINKLIJKE MARINE

Geavanceerde koud-water machines voor fregatten, mijnenjagers en onderzeeërs in schokbestendige en, indien gewenst, a-magnetische uitvoering. Airconditioning, N.B.C.-installaties en proviand koeling.



KONINKLIJKE LUCHTMACHT

Mobiele koelagregaten voor klaarstaande vliegtuigen.



KONINKLIJKE LANDMACHT

Airconditioning- en N.B.C.-beschermingsinstallaties voor shelters.

BRONSWERK

airconditioning speciale systemen