

PRIJS VOOR NIET-LEDEN f 10.—

**WETENSCHAPPELIJK  
JAARBERICHT  
1963**

45<sup>E</sup> JAARGANG

**VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE  
KRIJGSWETENSCHAP**



# WETENSCHAPPELIJK JAARBERICHT 1963

45E JAARGANG

**Redactiecommissie:**

Generaal Majoor J. W. THIJSEN

Commandeur JHR. W. C. M. DE JONGE VAN ELLEMEET

Kolonel C. KOSTER

VERENIGING TER  
BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP  
OPGERICHT 6 MEI 1865

**ERELEDEN :**

**Z.E. Luitenant-Generaal b.d. M. R. H. CALMEYER**

**Z.E. Luitenant-Generaal b.d. D. A. VAN HILTEN**

**REDACTEUR :**

Kolonel van de Generale Staf C. Koster  
p/a Hogere Krijgsschool, Frederikkazerne, 's-Gravenhage  
tel. 184670, toestel 1505

Voor adresveranderingen of opgave van nieuwe leden zich te wenden tot  
Luitenant-Kolonel der Infanterie W. F. ten Boske  
Secretaris-Penningmeester van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap,  
Sleedoornstraat 3, 's-Gravenhage, Tel. 322478, Postrekening 78828

# INHOUD

	blz.
<i>Voorwoord</i> .....	5
<b>Hoofdstuk I. Militair Politieke Beschouwing</b>	
De controverse Kennedy—De Gaulle, door F. C. SPITS, Res. Lnt-Kolonel der Infanterie .....	7
<b>Hoofdstuk II. Zeemacht</b>	
A. <i>Enkele moderne aspecten in het personeelsbeleid van de Koninklijke Marine,</i> door Drs D. LANGELAAR, Kapitein-Lnt ter Zee SD ...	17
B. <i>De ontwikkeling van het marineluchtwapen,</i> door L. OLDHOFF, Luitenant ter Zee Vlieger 1e klasse	25
C. <i>De ontwikkeling van het onderzeebootwapen,</i> door F. B. HAMILTON, Luitenant ter Zee 1e klasse ...	37
D. <i>Onderzeebootbestrijding,</i> door R. E. HORST PELLEKAAN, Lnt ter Zee 1e klasse	41
E. <i>De onbekende zee,</i> door Ir W. LANGERAAR, Kapitein ter Zee .....	54
F. <i>De ontwikkeling van ballistische raketten voor gebruik bij de zeemacht,</i> door P. J. F. VAN DER MEER MOHR, Kapitein-Luite- nant ter Zee .....	69
G. <i>Nato Nuclear Force,</i> door J. FENNEMA, Kapitein-Luitenant ter Zee .....	74
<b>Hoofdstuk III. Landmacht</b>	
A. <i>Tactiek verbonden wapens,</i> door J. E. VAN DER SLIKKE, Majoor van de Generale Staf .....	81
B. <i>Verzorging,</i> door A. J. C. BOUWHOF, Luitenant-Kolonel van de Generale Staf, en Drs. S. VAN DER LAAN, Luitenant- Kolonel der Infanterie .....	105
C. <i>Ontwikkeling bij wapens en diensten</i>	
1. <i>Infanterie,</i> door P. P. VAN ELSEN, Lnt-Kolonel van de Generale Staf .....	132
2. <i>Artillerie,</i>	
a. <i>Veldartillerie,</i> door R. T. OVERAKKER, Lnt- Kolonel van de Generale Staf, en H. BRUGGE- MAN, Majoor der Artillerie .....	147
b. <i>Luchtdoelartillerie,</i> door J. C. TIMMERMANS, Lnt-Kolonel der Artillerie .....	165
3. <i>Pantserstrijdkrachten,</i> door W. K. BREDERODE, Luitenant-Kolonel van de Generale Staf .....	168
4. <i>Genie,</i> door F. M. ELKERBOUT, Lnt-Kolonel der Genie .....	178

	blz.
5. <i>Technische dienst</i> , door Ir F. T. SEGERS, Kolonel van de Technische Staf, en H. G. DONKERS, Lnt-Kolonel van de Technische Staf .....	196
6. <i>Intendance</i> , door J. G. VISSER, Lnt-Kolonel van de Intendance Staf .....	207
7. <i>Vervoer</i> , door A. STAPELKAMP, Majoor der Aanden Afvoertroepen .....	213
8. <i>Verbindingsdienst</i> , door F. J. G. STERKENS, Majoor van de Verbindingsdienst .....	220
<b>Hoofdstuk IV. Luchtmacht</b>	
A. <i>De laatste ontwikkelingen in het Amerikaanse strategisch denken, in het bijzonder voor wat betreft de Amerikaanse luchtmacht</i> , door J. J. SINGOR, Lnt-Kolonel KLu .....	243
B. <i>Het gevechtspotentieel tegen de achtergrond van de vlieg- en bedrijfsveiligheid</i> , door T. N. J. HOOGVLIET, Lnt-Kolonel KLu .....	250
C. <i>Over lasers en masers, een nieuwe generatie van versterkers</i> , door Ir R. B. A. WASCH v.i., Kapitein KLu .....	262
D. <i>Automatisering van de technische administratie bij de Koninklijke Luchtmacht</i> , door A. MULLER, Lnt-Kolonel KLu, en J. J. W. A. BARNHOORN, Majoor KLu .....	281
E. <i>Achtergrond en gedachten rond het V/STOL aanvalsen verkenningsvliegtuig</i> , door K. MERKELBACH, Majoor KLu .....	291
<b>Hoofdstuk V. Civiele verdediging</b>	
door Prof. T. E. E. H. MATHON, Lnt-Generaal der Cavalerie b.d. ....	309
<b>Hoofdstuk VI. Verbindingen en Electronica</b>	
Militaire geheimtelemunicatietechnieken, door Ir. E. MAHLER, Majoor van de Technische Staf .....	320
<b>Hoofdstuk VII. Geneeskundige Dienst</b>	
A. <i>Landmacht</i> , door P. VAN DEN BROEK, Kolonel-Arts .....	327
B. <i>Luchtmacht</i> De militaire lucht- en ruimtevaartgeneeskunde, door G. JACOBS, Majoor-Vliegerarts .....	333
<b>Hoofdstuk VIII. Militaire bedrijfsvoering</b>	
door J. E. A. POST UITERWEER, Lnt-Kolonel van de Intendance Staf, C. P. PHILIPSE, Majoor van de Generale Staf, en L. C. VAN ZUTPHEN, Kapitein der Militaire Administratie .....	340
<i>Afkortingen der meest geciteerde tijdschriften</i> .....	

## VOORWOORD

De redactiecommissie prijst zich gelukkig dat dit Wetenschappelijk Jaarbericht wederom vroeg in het jaar kan verschijnen. Wij moeten hier echter onmiddellijk aan toevoegen dat dit resultaat is bereikt dank zij het energieke streven van de inmiddels afgetreden redacteur, de Brigade-Generaal van de Generale Staf G. Gouman. Wij danken de Brigade-Generaal Gouman voor dit wederom bereikte resultaat en voor zijn voortdurende toewijding aan het Wetenschappelijk Jaarbericht besteed.

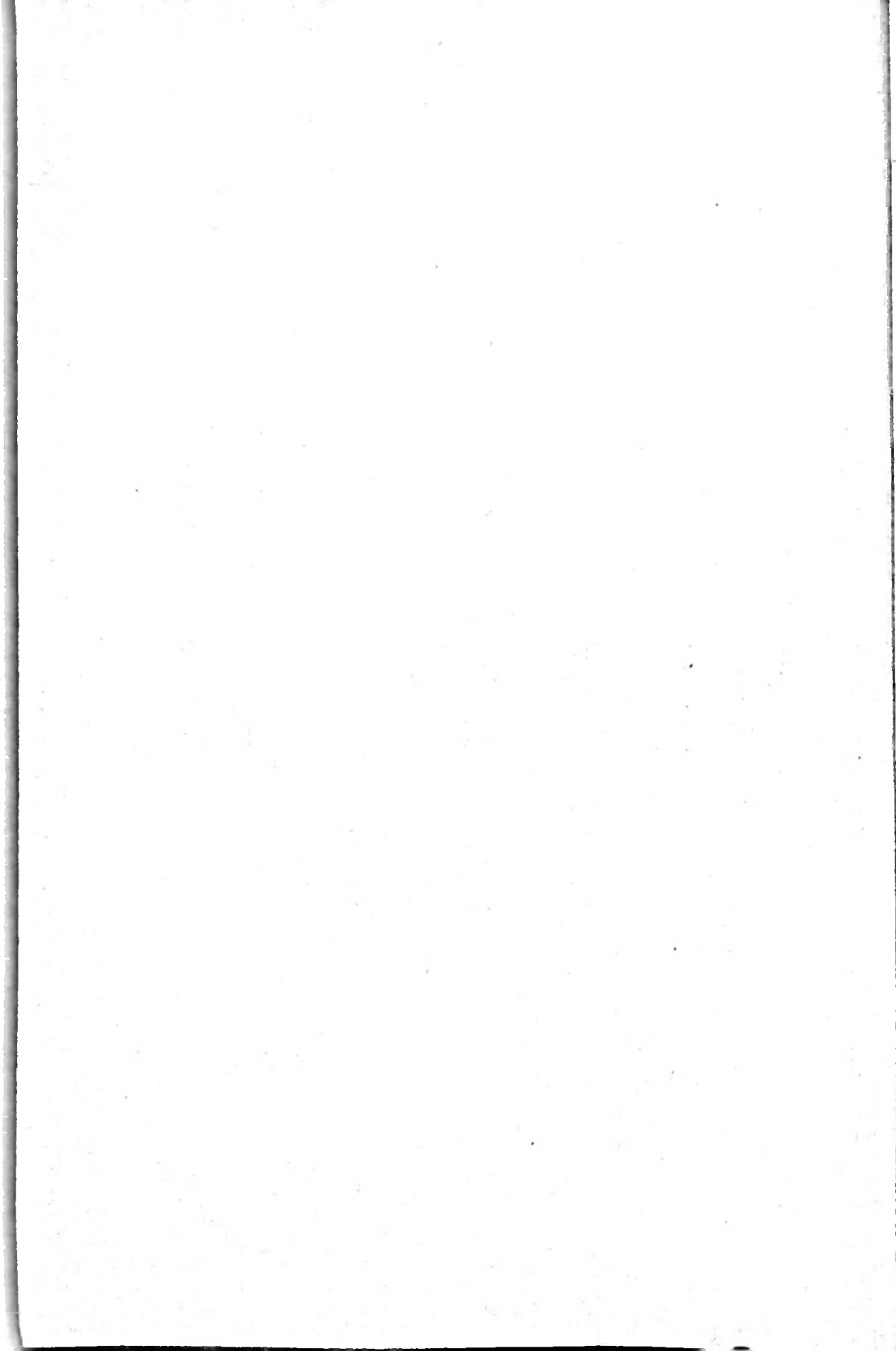
De opzet van dit Jaarbericht is in grote trekken gelijk gebleven aan de voorgaande m.d.v. dat wij met vreugde kunnen constateren dat de Zeemacht met een uitvoeriger bijdrage verschijnt dan vorig jaar.

De vereniging hoopt in het komend jaar het heuglijk feit te herdenken van het 100-jarig bestaan.

Bestuur van onze Vereniging en de Redactiecommissie hopen dat de financiële positie van de vereniging het zal toelaten om in dat jaar zowel een gedenkboek als een wetenschappelijk jaarbericht het licht te laten zien.

's-Gravenhage, maart 1964.

Voor de Redactiecommissie,  
de redacteur,  
C. KOSTER.





## HOOFDSTUK I

# MILITAIR-POLITIEKE BESCHOUWING

## DE CONTROVERSE KENNEDY - DE GAULLE

door

F. C. SPITS

Het jaar 1963 heeft in het teken gestaan van het kernwapenprobleem. De befaamde persconferentie van De Gaulle in het begin, en het kernstopverdrag in het midden van het jaar waren de meest in het oog vallende feiten. Beide kunnen betrokken worden op wat door velen als een gevaar, door anderen als een noodzaak wordt gezien: de proliferatie, de uitzaaiing van kernwapens.

Wat dit betreft bevinden de Sovjet-Unie en de Verenigde Staten zich in een analoge positie. Zoals in het Westen Frankrijk niet langer bereid is de leiding van de Verenigde Staten te aanvaarden en Europa wil zien als een van Amerika onafhankelijke macht — politiek door een unie, waarin door het terugwijzen van Engeland de Franse hegemonie is verzekerd, economisch door de schepping van een gesloten gemeenschap, door hoge tariefmuren tegen invloeden van buiten beschermd, militair door de vorming van een eigen onafhankelijke atoommacht — zo is het ook China, dat niet de mindere van de Sovjet-Unie wil zijn en in het bijzonder Azië als het eigen jachtgebied beschouwt. De neiging zich nationaal te doen gelden, de strijd om de hegemonie in Europa, om machtsposities in Azië, wint het van de noodzaak zich te schikken in groter verband. De tegenstelling Oost—West schijnt erdoor op de achtergrond geraakt. In het afgelopen jaar zijn vele miljoenen woorden meer gezegd en geschreven over het conflict Peking—Moskou en de controverse Kennedy—De Gaulle dan over de zoveel jaren langer wodende strijd tussen de zogeheten kapitalistische en communistische wereld.

Een jaarverslag brengt mee dit aantal woorden nog met enkele te vermeerderen en nog eens te herhalen wat al ad nauseam is herhaald. Het is zaak dit zo beknopt mogelijk te doen en overbodige redeneringen te vermijden. Hier moge dan een korte samenvatting volgen van de in het bijzonder op de Frans—Amerikaanse tegenstelling betrekking hebbende problematiek. Ten aanzien van het vraagstuk van de *proliferatie* zou de Amerikaanse gedachtengang ongeveer aldus weer te geven zijn:

1. Een geleidelijke verspreiding van kernwapens zou het op het ogenblik tamelijk stabiele machtsevenwicht grondig verstoren en dus de ernstigste gevolgen voor de vrede hebben.

2. Het vermogen tot onbeperkte verdelging wordt in verbinding gebracht met een veel radicaler nationalisme (Duitsland, Frankrijk, China) dan waarvoor de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie zich onderscheiden.

3. De tegenstellingen tussen de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie bleken overbrugbaar. Bij proliferatie zou het kernwapen een rol gaan spelen in veel intenser conflicten en betrokken worden op vitaler belangen (Israël—Arabishe landen, India—Pakistan, India—China).

4. De kansen op een oorlog door misrekening of opzet door menselijke of mechanische fouten zouden groter worden naarmate meer mogelijkheden over kernwapens zouden gaan beschikken. (Tegenover dit „hoe meer, hoe gevaarlijker”, stelt de Franse generaal Gallois het „hoe erger, hoe beter”).

5. De mate van verspreiding van kernwapens wordt niet bepaald door het technisch en industrieel vermogen tot vervaardiging van deze wapens (Duitsland), maar door de bereidheid ertoe. De ontwikkeling van nationale kernwapens is derhalve niet onvermijdelijk. Het is het gevolg van een politieke beslissing.

### Grand Design

Zorg voor de vrede schijnt dus de overwegende beweegreden te zijn en deze vrede wordt naar Amerikaanse opvatting het best gewaarborgd door een besteding van het huidige machtsevenwicht. In die constellatie moet het Atlantische blok als een onverbrekkelijk en integraal geheel worden gezien. De verhoudingen *in* het blok mogen na de oorlog sterk zijn gewijzigd, de afhankelijkheid van Europa ten aanzien van de Verenigde Staten snel zijn verminderd, dit verhoogde slechts de stabiliteit. Het voerde tot ontspanning in de internationale verhoudingen, aangezien het Atlantische blok als geheel geen agressieve doeleinden kent. En de verhoudingen *in* het blok zouden nog evenwichtiger worden als mede door de intrede van Engeland in de Europese gemeenschap een positie van gelijkwaardigheid zou ontstaan. Deze gedachte lag ten grondslag aan Kennedy's Grand Design, dat op partnership en onderlinge afhankelijkheid doelde en beantwoordde aan het beeld van de halter: twee bollen, twee machten aan weerszijden van de Oceaan, die onverbrekkelijk met elkaar zijn verbonden.

Wat de Amerikaanse regering hiermee dus bewust wilde verwerpen was een positie van leiderschap in de Westelijke wereld. Het kernwapen zou geen overwicht mogen scheppen en niet als politiek drukmiddel tegenover bondgenoten worden gebruikt. Met een kwart miljoen man en het machtigste luchtwapen in Europa en de sterkste vloot in de Europese wateren wilde de Amerikaanse regering deze militaire macht als instrument tot bescherming beschouwd zien en niet als middel om te heersen en gezag op te leggen.

Moeten we dit ernstig nemen, of is het literatuur? Voor ons Europeanen, geneigd de historische en politieke ontwikkeling niet zonder cynisme te benaderen, is het nauwelijks aanvaardbaar. En toch kunnen we aan het feit niet voorbijgaan, dat elke naoorlogse Amerikaanse regering de eenwording van Europa — wat het einde van de Amerikaanse suprematie in Europa moest betekenen — met kracht heeft bevorderd. Economische eenwording was de voorwaarde voor het verlenen van de Marshall-hulp en de militaire hulp werd zelfs afhankelijk gesteld van de aanvaarding van een Europese Defensiegemeenschap.

### Troisième Force

Aan de Franse denkwereld met zijn zo geheel andere politieke tradities moest deze zo bewust beleden en met zoveel ernst verkondigde Amerikaanse ideologie wel voorkomen als het summum van schijnheiligheid. Het kernwapen, een technisch middel om de veiligheid van West-Europa te verzekeren! Wie zou zo naïef zijn dat te geloven. Waarvoor dienen wapens en het vermogen om die wapens te hanteren anders dan om politiek gezag te verwerven

en het prestige van de staat te versterken. „Rétablir l'état", dat is sinds de bevrijding het streven van De Gaulle, herstel van het gezag van de staat. Maar afgezien daarvan, hoe zou een Franse regering het kunnen verantwoorden zich van de modernste middelen van verdediging te ontdoen. Was het terugnemen van de Thor- en Jupiterraketten al niet een aanwijzing, dat Amerika zich desengageerde?

Volgens de Franse conceptie zijn aan de machtsverschuiving in de Atlantische wereld wel degelijk consequenties verbonden. Met de economische groei van Europa en het sterk gestegen bewustzijn van macht zouden de voorwaarden gecreëerd zijn voor de verwezenlijking van het politieke ideaal, dat De Gaulle al in het vijf jaar geleden verschenen derde deel van zijn oorlogsmémoires heeft ontwikkeld: Aaneensluiting van de landen die aan de Rijn, de Alpen, de Pyreneeën aan Frankrijk grenzen en de organisatie van die landen tot een derde macht in de wereld, die zo nodig tussen de Sovjet-Unie en de Angelsaksische landen zou kunnen arbitrereren. En op de persconferentie van 14 januari '63, waar hij Engeland de toegang tot Europa ontzegde, werkte hij die gedachte verder uit. Op basis van een Frans—Duitse solidariteit zou West-Europa tot een macht kunnen worden gevormd, die als tegenwicht voor het Sovjet-blok zou kunnen dienen en de mogelijkheid zou openen voor de schepping van een Europees systeem van de Oeral tot de Atlantische Oceaan.

Distanciëring van Engeland en Amerika, zou dit betekenen en een toenadering tot Oost-Europa en Sovjet-Rusland. In de eerste jaren na de bevrijding werd dit nagestreefd op kosten van Duitsland. In december '44 sloot De Gaulle het verdrag van wederzijdse bijstand met Rusland. De Oder-Neissegrens werd door Frankrijk erkend. De Russische annexatie-politiek werd gesteund, waarvoor in ruil een Russische erkenning van de Franse aanspraken op het Duitse Rijnland werd verwacht.

Deze politiek werd een fiasco. Frankrijk vond geen wederliefde. Integendeel, zijn veiligheid werd ernstig bedreigd door de sovjetisering van heel Oost-Europa en een deel van Midden-Europa. In 1947 stond Frankrijk met West-Europa voor de volledige ineenstorting van zijn economie. Het werd, zoals ook Italië, door communistische stakingsgolven overspoeld. In dit moeilijkste uur van zijn historie kon het slechts door Amerikaanse dollars en garanties worden gered.

De Amerikaanse bescherming werd Frankrijk niet opgedrongen. En het was onder beveiliging van de Amerikaanse atoomparaplu, dat het de beide zeventjarige oorlogen in Indo-China en Algerije kon voeren. Nu, na de liquidatie van deze conflicten, is de situatie een andere. Het Russische gevaar is minder acuut, Frankrijk's economie is gesaneerd en terwijl de Amerikanen over Berlijn onderhandelden en met de Russen tot een accommodatie trachtte te komen, bereidde De Gaulle een Frans—Duitse entente voor door alweer onder de bescherming van Amerika's kernwapens en de na de crisis om Berlijn verhoogde militaire paraatheid, waarbij Frankrijk verstek liet gaan, een harde politiek tegenover Rusland te voeren en Berlijn en de status van de stad niet discutabel te verklaren. Na Nassau, waar Engeland wat het nog restte aan onafhankelijke atoommacht ter beschikking van de NATO stelde en dus niet reserveerde voor een onafhankelijke „Europese" afschrikkingsmacht, werd het — te Brussel — tot een „buiten-Europese" macht geproclameerd. Hiermee zou een tweevoudig doel worden bereikt. Het Engelse kanaal voor goedkope Commonwealth-produkten zou worden afgedamd en de Franse hegemonie in

het continentale Europa zou niet door het Britse streven de Atlantische tendentie in het Europa van De Gaulle te versterken, worden bedreigd.

De voorwaarden voor een onafhankelijk Europa, dat een door autarkie en protectie gesloten gemeenschap zou vormen, schenen nu vervuld. Inderdaad vormde het Europa van de Zes een indrukwekkende macht, die door rijkdom aan grondstoffen en hulpbronnen, het niveau van zijn landbouw- en industriële produktie, het hoog ontwikkelde peil van zijn bevolking een derde factor in de wereldverhoudingen zou kunnen worden. Op basis van die machtsagglomeratie, niet op grond van eigen machtsontplooiing, zou Frankrijk zijn stem kunnen verheffen en de spreekbuis zijn van dit nieuwe Europa. Maar om namens dit Europa te spreken zou er een beleidsorgaan moeten zijn, dat de gezamenlijke politieke wil tot uitdrukking zou brengen en vast zou stellen in welke zin deze macht zou worden gebruikt, welk gewicht het in de balans der internationale verhoudingen zou hebben en naar welke kant het de balans zou doen doorslaan. Vandaar het Franse streven naar een politieke unie en een intergouvernementeel orgaan, waarin door een nauwe samenwerking met de Bondsrepubliek meer dan in een supranationale constructie de Franse politiek zou kunnen worden verwezenlijkt.

Voor de richting van deze politiek is de persconferentie van De Gaulle in januari '63 onthullend. De President wijdde uit over de solidariteit van de Zes, over de gelijkheid in economische en sociale verhoudingen en de overeenkomst in militaire positie. En, zo zei hij, wat deze Zes in het bijzonder verbindt, is dat geen van hen door een afzonderlijk verdrag met landen daarbuiten is gebonden. M.a.w. hij ignoreerde het Noordatlantische Verdrag. Hij achtte blijkbaar alleen Engeland en de Verenigde Staten door de verplichtingen daaruit voortkomend gebonden.

### Een Atlantische Unie

Het is vooral op dit punt, dat de wegen van Frankrijk en het overige Europa uiteengaan. Een gezamenlijke politieke wil veronderstelt een gemeenschappelijk belang of althans een overeenkomstige interpretatie van dat belang. Een gesloten Europese gemeenschap wordt door de andere landen nauwelijks als een belang gezien. Economisch niet, omdat zij als importeurs van voedsel en grondstoffen op export en vrijheid van handelsverkeer zijn aangewezen. Politiek niet, omdat een Franse hegemonie, als die al zou kunnen worden aanvaard, op den duur door een Duitse hegemonie zou worden vervangen. Als Pruisen na 1871 het Rijk, zo zou Duitsland met zijn sterke industriële positie, zijn energieke en gedisciplineerde bevolking, zijn grote militaire tradities het continent gaan beheersen, in het bijzonder als het het Franse streven naar de ontwikkeling van een eigen atoommacht zou volgen. En militair niet, omdat West-Europa de ruimte mist om zich in dit randgebied zonder steun der Verenigde Staten staande te houden. Dit brengt onvermijdelijk een beperking van onze zelfstandigheid mee, maar het is de prijs die we voor de vrijheid moeten betalen.

Het feit, dat Amerika zijn militaire macht over de Oceaan heeft geprojecteerd, moest tot politieke en psychologische spanningen leiden, die een zware belasting voor het bondgenootschap vormen. Maar hoe had dit vermeden kunnen worden? Aan de geo-strategische factor valt weinig te veranderen. Zolang de Sovjet-legers aan de Elbe staan is de militaire positie van West-Europa onvergelykbaar veel ongunstiger dan die van de Verenigde Staten.



door Franse Gaullisten beweerd, dat Frankrijk zijn kernmacht nooit zal doen opgaan in een multilaterale constructie van de NATO, daarentegen wel bereid zou zijn deze ter beschikking te stellen van een Europees politiek orgaan. Dit orgaan, voorzover het meer dan een raad van regeringshoofden is, zal er nooit komen zolang De Gaulle Frankrijk regeert. Overigens is door Messmer zelf verklaard, dat op delegatie van bevoegdheid niet behoeft te worden gerekend. Over de aanwending van het kernwapen beslist de President. Om het met diens woorden te zeggen: „Il faut que la défense de la France soit française”.

### Een Katalytische oorlog

Vanzelfsprekend is het ook de Franse regering niet verborgen gebleven, dat een Franse kernmacht bij de Russische in het niet verzinkt. Het is als de verhouding van een vuursteengeweer tot een moderne mitrailleur. Bovendien is het Britse voorbeeld weinig bemoedigend. Met een heel wat bredere industriële basis en een grote traditie als strategische luchtmacht was de poging om een onafhankelijke Britse atoommacht te vormen een grandioze vergissing. Frankrijk streeft er nu met vlijt en inspanning naar in 1973 het verouderde Britse peil van '63 te bereiken.

De overweging van de Franse regering zal zijn, dat het wapen behalve als status-symbool als detonator van de Amerikaanse atoommacht kan dienen. Amerika zal zich aan zijn bijstandsverplichtingen niet kunnen onttrekken. Bij elke verwikkeling in Europa zal het automatisch betrokken zijn. Maar het zou langer dan het de Franse regering dienstig zou voorkomen zijn kernwapens in reserve kunnen houden. In dat geval zou de Franse atoommacht een katalytische werking kunnen hebben en als ontstekingsmechanisme fungeren.

Het is dit wat de Amerikaanse regering het meest verontrust. Het is minder de vorming van een nationale atoommacht. Tegen de ontwikkeling van een Britse atoommacht was de weerstand veel geringer, niet alleen omdat Engeland meer dan Frankrijk geneigd is de leiding van de Verenigde Staten te aanvaarden en de Grand Alliance als de hoeksteen van zijn verdediging te zien, maar ook en vooral omdat het bereid bleek zijn kernmacht in de NATO te integreren. Door het Gaullistische Frankrijk wordt een dergelijke integratie en in beginsel elke integratie afgewezen. Derhalve doemt met een Franse kernmacht het gevaar op van een toestand van politieke, strategische en operationele anarchie.

### De Kennedy-McNamara-doctrine

Dit klemmt temeer, omdat er een duidelijk faseverschil is tussen het Franse en Amerikaanse strategische denken. Frankrijk bevindt zich nog in de periode van massive retaliation en zijn atoommacht kan zolang deze afzijdig wordt gehouden en dus zijn eigen doelen zal moeten bepalen geen andere dan een countercity-wapen zijn.

In de Verenigde Staten is onmiddellijk na de lancering van de Spoetnik (1957) een wending in het strategische denken ingetreden, die revolutionair is te noemen. Zij betreft het evenwicht van verschrikking, dat uiterst precair is zolang de middelen waarop het berust door een plotselinge overvaling kunnen worden uitgeschakeld. De verleiding is dan te groot om het zekere voor het onzekere te nemen en met een preëemptieve aanval de tegenstander voor te zijn. Sinds 1957 is dan ook het streven gericht op vermindering van de kwetsbaarheid door maatregelen betreffende de „airborne alert”, verhoogde

waakzaamheid, verhoogde paraatheid, beveiliging van het bevels- en beheerssysteem en de aanleg van mobiele en ondergrondse bases. De Verenigde Staten bezitten op dit moment 500 intercontinentale raketten. Volgens een berekening van Dr. Ralph Lapp zou een salvo van 20.000 raketten, elk voorzien van een oorlogskop van 1 megaton, nodig zijn om deze macht te neutraliseren. Veel meer dan 100 intercontinentale raketten zal Rusland niet bezitten. Hieruit volgt, dat „a bolt from the blue”, in een periode van normale internationale betrekkingen toch al weinig waarschijnlijk, volledig uitgesloten is. En hetzelfde geldt voor een algemene aanval op Europa met conventionele middelen, die de Sovjet-Unie van de voordelen van een „first strike” zou beroven.

Blijft dus de mogelijkheid van een „accidental war” of een conflict, waarbij de provocatie beneden een bepaalde grens blijft. Hierbij gaat het erom de situatie in de hand te houden door niet meer middelen aan te wenden dan nodig zijn om de tegenstander te beletten zijn doel te bereiken. Cuba was het schoolvoorbeeld van een dergelijk beperkt en beheerst gebruik van de middelen van geweld. Het was Chroesjtsjov die daar voor de keus werd gesteld op zijn weg terug te keren of de actie door te zetten met alle daaraan verbonden risico's van escalatie.

Dit is de kern van de Amerikaanse doctrine van „flexible response”. Op Europa toegepast betekent het, dat niet de strategische kernmacht meer het zwaard vormt, maar de troepen in Europa, die aanvankelijk de dekkingsmacht vormden. Van schild zijn ze zwaard geworden. In eerste instantie zijn zij de atlas waarop de verdediging van ons werelddeel berust.

Een aantal voorwaarden dient echter vervuld om deze conceptie te verwezenlijken:

1. Het primaat van de politiek moet ook na het uitbreken der vijandelijkheden gewaarborgd zijn. De oorlog mag geen eigen moment krijgen. De militaire operaties moeten ondergeschikt blijven aan het politieke streven de tegenstander zoveel bewegingsruimte te laten, dat hij op elk moment de vijandelijkheden kan afbreken.

Het element afschrikking blijft dus ook tijdens de oorlogshandelingen werkzaam tot het moment van onvoorwaardelijke vernietiging. De politiek wacht niet passief en geresigneerd dit ogenblik af. Zij blijft aan het woord en haar beslissingen omtrent de aanwending van kernwapens worden niet zozeer door de tactische situatie bepaald dan wel door de waarschuwendende werking, die erin besloten ligt, m.a.w. in hun betekenis als schot voor de boeg.

2. Een dergelijke flexibele strategie en gedoseerd gebruik van geweld, waarbij de onbeperkte nucleaire oorlog slechts als een uiterste op het spectrum van mogelijke gewapende conflicten wordt gezien en de bevolkingscentra en steden van de tegenstander zolang mogelijk worden gespaard, houdt voor het Westelijke bondgenootschap een centrale commandovoering in en een gezamenlijke operationele planning.

3. Een beperkt en beheerst gebruik van geweld is in het belang van alle belligerenten. Door het bestaan van een stabiel machtsevenwicht, gebaseerd op de onkwetsbaarheid van de wederzijdse wapenmachten, zijn de voorwaarden aanwezig, dat een dergelijk streven tweezijdig zal zijn. Er zijn aanwijzingen dat dit het geval is. In overeenstemming met de Russische achterstand in aantal en diversiteit van de kernwapens waren de Sovjets ook in het militair-theoretische en -doctrinaire vlak bij het Westen ten achter. De jaren 1953 tot '57 waren in het Westen de periode van „massive retaliation”. In de

Sovjet-Unie begint deze periode gik de discussie van de Spiesnik (1957). De Westelijke theorieën van geweld worden dan niet vermelding ver-  
 wopen. Sinds kort tijd, nadat standpunt dat analoog aan het Westelijke  
 formuleerend is als "more noble of the rubble", verlaten Malinovsky bepleit  
 de noodzaak van de vorming van een evenwichtige strijdmacht. In het recente  
 werk van Sokolovski treffen we passages aan, waarvan de tenuitvoerzetting  
 is van die van de Westelijke theorie van "controlled and flexible response".  
 Dit is het feit dat de mogelijkheid van de beperking van de oorlog wordt  
 toegevoegd en elk andere conclusie worden getrokken, dat het in Rusland  
 iets aan het overnemen is. Elke oorlog, het is de confessio, zal versprekt  
 worden door Westelijke agressie. Maar het geldt dat die Westelijke agressie  
 is niet zo sterk megal. Het begint te verslappen. Aan beide zijden zijn de  
 posities geconsolideerd. Dit invloedsferen zijn, rekening in Europa, afgebakend.  
 De grenzen zijn bepaald. Overschrijding van die grenzen betekent een geïmpe-  
 schapelijke ondergang. Beide partijen zijn daarom door drongen door oorlog  
 bleef. Een machtsverwicht is stabiel en een "graduated defense" heeft niet  
 de basis op de propositie worden gesteld als "symmetrische symmetrie" is  
 op elke provocatie op adequate wijze kan worden beantwoord. Dit verklaart de  
 noodzaak op de vorming van "conventionele strijdkrachten", die het voor-  
 komsel als Achilleshiel van de Westelijke strijdkrachten werden behouden. Door chif-  
 factisch en operationeel optreden zouden zij de opwikkeling van een oorlog  
 tot strategische dimensies kunnen voorkomen. "as es nix blid na V nadmrov"

5. Een graduated defense is tot de Europese mogendheden van de NATO  
 alleen acceptabel als het Atlantische gebied, als een integraal geheel wordt  
 opgevat en de waarborgen voor de veiligheid van Berlijn en welke andere  
 stad ook aan de periferie van dit gebied niet minder ernstig worden genomen  
 dan die van elke Amerikaanse stad.  
 De "Incredibility" minimum beweging moet worden  
 stand zoveel beweging minimum

Hier raken we aan het punt, dat als de bron van alle moeilijkheden wordt  
 gezien en aan het Genuïne terecht op ten onrecht behoorlijk te verdeel-  
 zijn geschied op de stellingen der Amerikanen te richten op de goedwaardigheid  
 van de Amerikaanse garantie. Een aangrijpingspunt was gegeven in de verkie-  
 zingen van het "E.A.S." waaruit zou kunnen blijken, dat deze garantie niet  
 waterdicht zou zijn. Een andere afleiding vormde het door Acheson bepleite  
 standpunt dat Europa met conventionele strijdkrachten zou kunnen worden  
 verdedigd. Ook de theorie van McNamara gaf reden tot wantrouwen. Was  
 de afkondiging van de strategie van "graduated response" niet een afwijking  
 de Russen om het met een beperkten toekomstige conflicten? Is het  
 "Nato" hiermede verbonden was het probleem van de "targeting" of Zou het  
 de objecten die Europa bedreigden, de vereiste voorrang worden gegeven? En  
 hoe zouden de Europese mogendheden op de selectie van die doelen (in hoofd-  
 kunnen verwerven anders dan door over eigen atoommiddelen te beschikken?  
 b) Volgens de opvatting van de Franse generaal Gallois geldt in het atoom-  
 tijdvak waar het nu is, een "pool" of "Green Island" is ook de bestaans-  
 belang van andere te verdedigen. Elk land zou zijn wezen op zelfverdediging  
 aangewezen zijn. De Russische achtergrond is in overeenstemming met de  
 "Nato" hiermede zou als deze regel algemeen zou worden aangenomen, het  
 in de NATO tot stand gekomen veiligheidssysteem de basis ontvalt. Het zou  
 de ondergang betekenen van het hele systeem. "Waar is het welk grond zou"



b.v. Duitsland meer hechten aan een Franse dan aan een Amerikaanse garantie? Een Duits atoomwapen zou de logische consequentie zijn. Technisch en industrieel is de basis ervoor aanwezig. Ook de politieke basis? Al meermalen heeft De Gaulle te kennen gegeven dat hij geen bezwaren zag. Het is aan de regering van de Bondsrepubliek de opportuniteit ervan te overwegen.

### De Irrationaliteit van de oorlog

Formeel is de Amerikaanse regering inderdaad tot geen militaire hulpverlening verplicht. Een aanval op één land zal worden beschouwd als een aanval op alle, maar dit houdt niet de verplichting tot militaire bijstand in. Er is een reeks verklaringen van Amerikaanse Presidenten. Maar tussen de „declaratory” en de „action policy” van een regering gaapt soms een afgrond.

Niettemin vormt de aanwezigheid van zes Amerikaanse divisies met al hun personele en materiële voorzieningen, hun installaties, hun vaste verdedigingspunten, hun logistieke apparatuur een concretisering van de garantie. Het is een waarborg, dat de Verenigde Staten onmiddellijk bij elk conflict zijn betrokken en de Amerikaanse G.I. misschien eerder dan de Franse infanterist.

Het probleem kan ook algemener worden gesteld. De Sovjets mogen ervan overtuigd zijn, dat Amerika zijn bondgenoten en meer nog zijn eigen troepen niet zal verraden, het zullen waarschijnlijk andere motieven zijn, die hen ervan weerhouden een aanval op Europa te ondernemen. De Franse redenering, dat de Verenigde Staten in het verloren gaan van Europa zullen berusten, omdat ze geen zelfmoord voor Europa zullen plegen, is te logisch om waar te zijn. Elke beperkte oorlog — en dit is niet in strijd met de theorie van „graduated deterrence” — kan in een algemene oorlog overgaan tegen de wil en tegen de bedoelingen van de Amerikaanse regering. Op het moment dat de oorlogshandelingen zijn begonnen, zijn de declaraties van welke President ook, niet meer relevant. De oorlog kan zich, naar het woord van Clausewitz, ontwikkelen als een mijn die explodeert. En deze mogelijkheid is steeds aanwezig, ook nu het bewustzijn van het gevaar en het gevoel voor de rand van de afgrond te staan zo onvoorstelbaar groot zijn geworden. Zelfs in vroegere oorlogen, die met een fractie van de thans aanwezige vernietigingskracht werden gevoerd, waren de regeringen niet altijd in staat de ontwikkeling onder controle te houden. Hoeveel meer geldt dit nu de oorlog zo heel andere dimensies heeft.

Het zijn deze irrationele elementen, die aan het begrip afschrikking zijn verbonden. Dit is wat de Russen weerhoudt. Niet minder dan wij zijn ze ervan doordrongen, dat zelfs het gebrek aan besluitvaardigheid van welke Amerikaanse regering ook, geen garantie is dat het ergste niet gebeurt. Daarom kunnen we het voor zeker houden, dat ze geen risico's zullen oproepen waarvan zij, zomin als wij, de gevolgen kunnen overzien.

### Conclusie

Intussen dient ook als we de mening zijn toegedaan, dat het „ieder voor zich” de weg is, die ons het snelst naar de afgrond voert, een remedie te worden gevonden voor het kwaad, dat door Toynbee treffend gekarakteriseerd is als „annihilation without representation”. Een uit de hand geven van het recht over ons bestaan te beslissen is niet langer verantwoord. Daarbij is het probleem hoe de verantwoordelijkheid gelijkmatig kan worden verdeeld en het onderlinge vertrouwen in dezelfde mate versterkt. In dit verband is het

Amerikaanse plan tot vorming van een multilaterale atoommacht, hoe aanvechtbaar ook op militaire en financiële gronden, een meer tot de verbeelding sprekende aanpak dan het Gaullistische alternatief, dat in zijn huidige vorm een verraad zou betekenen aan alles wat na de tweede wereldoorlog tot stand is gebracht.

Het wantrouwen in de Amerikaanse garantie, dat vrijwel het enige argument is waarmee Frankrijk zijn autonome kernmacht motiveert, mist alle grond. Het Amerikaanse systeem van afschrikking wordt te geloofwaardiger, naarmate het meer verdedigingsmiddelen, in het bijzonder ook conventionele strijdkrachten, omvat en een antwoord voor elke uitdaging heeft. De verklaring door President Kennedy kort voor zijn gruwelijke dood afgelegd: Amerika is bereid de vernietiging van zijn steden voor de verdediging van Europa te riskeren, moge een tijdelijke betekenis hebben, toch is de Amerikaanse garantie meer dan een gewone bondgenootschappelijke verplichting. Het Westelijke bondgenootschap is geen systeem ter verdediging van afzonderlijke landen, maar van een gemeenschappelijke beschaving.

## HOOFDSTUK II

### ZEEMACHT

#### A. ENKELE MODERNE ASPECTEN IN HET PERSONEELSBELEID VAN DE KONINKLIJKE MARINE

door

Drs. D. LANGELAAR

Met een variant op de bekende uitspraak van minister Van de Bruggen over het onderwijs, kan men zeggen: Het personeelsbeleid is een bron van aanhoudende zorg voor de marineleiding.

Daarnaast leeft binnen de Koninklijke marine ook sterk een meer moderne tendens, kernachtig uitgedrukt in de regeringsverklaring van onze huidige minister-president, t.w.: *„Een streven naar verbreding en verdieping van de mogelijkheden voor de enkeling tot het bijdragen van eigen verantwoordelijkheid en tot het tot ontplooiing brengen van zijn talenten”*.

Wanneer wij de personeelsproblematiek binnen de strijdkrachten vergelijken met de personeelsproblemen in een groot concern komt men tot enkele zeer saillante verschillen. Immers, geen enkel concern heeft te maken met een zo sterke tweeslachtigheid als die waarmee de strijdkrachten worden geconfronteerd. Ieder bedrijf — groot of klein — tracht zijn personeel aan zich te binden, uiteraard met geoorloofde middelen, doch ook wel, als hidden persuaders, met ethisch minder verantwoorde middelen, afhankelijk van de persoonlijke instelling en de bedrijfsbeschaving van de leiding.

Wij zien in de strijdkrachten een hoog percentage „werknemers”, die zich niet willen c.q. kunnen laten binden, de categorie dienstplichtigen. Naast deze categorie van dienstplichtigen heeft de Koninklijke marine het contingent beroepspersoneel, de ruggegraat van het bedrijf, waarmee de personeelsleiding een duidelijke binding wil formeren, die ze wil vormen en opleiden.

Deze twee categorieën met een veelal duidelijk verschil in „binding tot het bedrijf”, waaruit voortvloeit de noodzaak van een heel aparte wijze van aanpak, zien wij nooit in één concern te zamen, doch wel in de strijdkrachten. Deze twee categorieën scheppen hierdoor zeer specifieke, uit een oogpunt van personeelsaanpak eigenaardige problemen, waarbij de Koninklijke marine zich wel in een zeer moeilijke situatie bevindt, omdat juist in de laagste stand deze twee groepen in de Koninklijke marine sterk dooreenlopen door het grote aantal jeugdig beroepspersoneel dat, in de beïnvloedbare leeftijd van 16 tot ± 18 jaar, jaarlijks een 6 of 8-jarig dienstverband met de Koninklijke marine aangaat.

De duale positie waarin de Koninklijke marine zich bevindt door het relatief hoge percentage jeugdig beroepspersoneel ten opzichte van het percentage dienstplichtigen dwingt tot een wat „schizofreen” beleid, een gespletenheid, die zelfs door een fantasierijke aanpak onmogelijk geheel gecompenseerd kan worden. Het mag daarom telkens weer de verwondering, ja zelfs veel meer de bewondering opwekken, dat deze twee categorieën, verschillend in praktijk-

en levenservaring, zeer gedivergeerd in hun motivatie ten opzichte van hun werkgever, De Koninklijke marine, niet alleen in oorlogstijd, doch ook in vreedstijd, de bewijzen hebben geleverd dat zij — dank zij een goed leiderschap — tot een gevechtscorps van hoog gehalte kunnen worden samengesmeed.

~~Bladz. 118~~ De Koninklijke marine in haar personeelsbeleid de diverse entree-niveaus, zoals de burgersector die kent. Het typische promotiebeleid en de vrij strakke pyramidale opbouw maken het voor de Koninklijke marine welhaast onmogelijk de differentiatie in de entree-niveaus, zoals de civiele sector deze kent, ook ten dienste van de personeelsopbouw van haar strijdkrachten te gebruiken. De geweldige technische evolutie zal ook de Koninklijke marine in de nabije toekomst dwingen ziele bezinnen op de vraag of handhaving van het huidige tweetal entree-niveaus: nl. schepelingen in de leeftijd van 16 tot 19 jaar met een vooropleiding: Mulo, lagere technische school of enige jaren onderwijs; op diverse lagere onderwijsinstellingen en adelborsten met een vooropleiding: H.B.S. of gymnasium, verantwoord is. Ook uit een oogpunt van efficiency rijst de vraag of de bekende hiërarchie, waarmede men bij de techniek te blijven — de U.T.S. creëerde de H.T.S. — er zijn opleiding, vooral, niet een waardevolle bijdrage voor de Koninklijke marine kan zijn, wanneer voor deze zeer waardevolle categorieën entree-niveaus worden geopend.

Dit probleem zal in de toekomst nog meer gaan knellen door de gewijzigde onderwijspolitiek van de laatste jaren. De eenzijdige jongelings, die met alleen maar lagere school of een lager technische opleiding, doch met grote verstandelijke (c.q. technische) potenties, op 16-jarige leeftijd het marinebedrijf inkomt en daarop in één door dit bedrijf uitroeit tot de waardevolle onderofficier, die in dien noodzakelijk voor het Koninklijk marinebedrijf, op rijkskosten een H.T.S.-opleiding kan gaan volgen, als een categorie die in afnemende mate ter beschikking zal komen. Immers de steeds betere onderwijs- en financiële mogelijkheden, die de regering geschenken heeft, ten einde o.a. de industrie te kunnen voorzien van het gewenste personeel, om de industrialisatieplannen te kunnen realiseren, hebben tot gevolg, dat de Koninklijke marine op personeelsgebied in een zeer ongunstige concurrentie-situatie is gekomen, waarvan het dieptepunt, wanneer men de structurele ontwikkeling in de civiele sector volgt, stellig nog niet is bereikt. Ook de evolutie en revolutie in ons (Nederlands) onderwijs, wanneer in de komende jaren de Mammoevret zal worden gerealiseerd, is voor het personeelsbeleid van de Koninklijke marine een teken aan de wand, dat naast het handhaven van zijn volke traditie en wellicht bij de aanpakking en de opleiding enige doorbraken zullen moeten plaatsvinden. Het probleem van de bevolkingsonderwijsresearch zo'n grote rol, een research, die zeker wat het onderwijs betreft in Nederland eerst in het nabije verleden en dan nog pas langzaam op gang is gekomen, mede dank zij de activiteiten van de drie pedagogische studiecentra, het Nutseminarium te Amsterdam en de afdeling Onderwijs en Cultuure Statistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek te 's-Gravenhage. Slechts een beperkt contact met deze instanties kan de Koninklijke marine haar personeelsbeleid in het bijzonder, haar toekomstige aanwinnings- en opleidingsbeleid, eraf stemmen, op en coördineren met datgene, wat de Nederlandse bevolking aan personeelspotentie te bieden heeft. De steeds dinnigende differentiatie en specialisatie vooral in de technische sector



lijke marine gegeven. Personeelszorg is in de Koninklijke marine een traditie. Zolang er schepen hebben gevaren, mensen in beperkte ruimte gedurende langere tijd in een zelfde werk- en leefwereld bij elkaar zijn geweest, werden degenen die leiding gaven op deze schepen van jongsaf aan met de noden en behoeften van al die ondergeschikten, waarmede zij als het ware dag en nacht optrokken, geconfronteerd. Personeelszorg is dan ook een begrip binnen de Koninklijke marine, o.a. zich manifesterend in een goede medische en sociale zorg en een goed functionerende geestelijke verzorging. Personeelszorg vraagt in 1963 echter meer, vraagt dieper inzicht in menselijke verhoudingen, inzicht in maatschappelijke verschuivingen en constellaties. Dit impliceert dat de jongere officieren en onderofficieren naast hun zuiver militair technische vorming ook een vorming dienen te krijgen die dat bovengenoemde inzicht verdiept en vergroot en hen hierdoor vormt tot leiders, die passen in de structuur van hun tijd. De gewijzigde organisatievorm voor het KIM, het nieuwe studieplan voor de aanstaande en voor de jonge officieren zijn duidelijke bewijzen dat de Koninklijke marine in haar personeelsvorming de moderne inzichten over leiderschap inpast. Ook ten aanzien van verdere leiderschapsvorming van de onderofficier wordt het nodige verricht.

Al deze activiteiten zijn duidelijke merktekens dat bewust grote zorg aan personeelszaken wordt besteed en dat vooral in 1963 ook de wetenschappelijke aspecten van het personeelsbeleid steeds meer de aandacht hebben gekregen. De klacht van Prof. Dr. R. W. van der Giessen in 1962 geuit in zijn inaugurele oratie als buitengewoon hoogleraar bij de Koninklijke Militaire Academie, dat er te weinig personeelresearch door de strijdkrachten wordt gepleegd en dat er te weinig samenspel is met de universiteiten, is, voor wat betreft de Koninklijke marine — gelukkig — verleden tijd. Zo heeft Prof. Dr. M. Mulder, hoogleraar in de sociale psychologie aan de Rijksuniversiteit in Utrecht, als zeer gewaardeerd adviseur een werkzaam aandeel in de opzet van de op moderne leest geschoeide officiersvorming.

In het tot nu toe besprokene is wel duidelijk naar voren gekomen, hoe ook in 1963 de marineleiding op velerlei terreinen geconfronteerd is met problemen, waar een modern personeelsbeleid ons voor stelt. Daarnaast kan — gelukkig — ook worden geconstateerd dat de personeelssector in de Koninklijke marine niet alleen maar zorgen heeft gekend, doch ook tijd en energie heeft kunnen steken in aspecten, die een bewijs zijn, dat de Koninklijke marine zich beijvert in haar personeelsaanpak up to date te zijn, zonder zich te verliezen in modeverschijnselen.

Zo heeft een wat voortijdige publiciteit in diverse dagbladen en voor de televisie reeds de aandacht gevestigd op de ontwikkeling van een persoonlijkheidstest, die de Koninklijke marine in haar researchactiviteiten — in samenspel met de sectie Geestelijke Gezondheidszorg van de Inspecteur Geneeskundige Dienst der Koninklijke Landmacht en Koninklijke Luchtmacht — tracht te ontwerpen. De noodzaak van het ontwerpen van een persoonlijkheidstest heeft reeds lang en niet alleen bij de Koninklijke marine. Zowel de psychologische diensten in de bedrijven als de psychologische laboratoria van onze universiteiten experimenteren op dit terrein reeds sedert lang, doch zijn — vooral door het gemis aan voldoende proefpersonen en criteria — nog steeds niet tot een acceptabel ontwerp gekomen.

De Koninklijke marine heeft zich, toen haar selectie-research in de jaren 1959 en 1960 op gang kwam, allereerst beziggehouden met het ontwerpen van

capaciteitentests, een selectie-batterij, die moest prediceren wie geschikt kon worden geacht een bepaalde opleiding te volgen. Het ontwerpen van een zoldanige testbatterij vraagt uiteraard veel tijd door de noodzaak van ijking en normering etc. De steun van de diverse hoofden opleidingen, met het oog op de noodzakelijke correlatie-berekeningen tussen selectie- en opleidingsresultaten, is hierbij onontbeerlijk. Onderstaande staat geeft een inzicht hoe het samenspel tussen de selectie en de onderwijsinrichtingen goede resultaten bij de Koninklijke marine-opleidingen heeft kunnen geven, een resultaat dat in feite nog gunstiger is, als men denkt dat als geslaagden alleen diegenen worden gerekend, die de opleiding *zonder* doublures en zonder verlenging hebben beëindigd.

<i>Dienstvakgroeping</i>	Jaar	% geslaagden
<i>Metaal</i>		
technici, t.w.: machinisten, torpedomakers, geschutmakers, vliegtuigmakers-algemeen, vliegtuigmakers-metaal	1960	97 %
	1961	79 %
	1962	97 %
	1e helft 1963	92 %
<i>Elektrotechniek</i>		
t.w.: elektromonteurs, radiatorarmonteurs, wapenlektronicamonteurs, vliegtuigmakers-elektromonteur, vliegtuigmakersradiator-monteur	1960	—
	1961	80 %
	1962	79 %
	1e helft 1963	88 %
<i>Administratief- en magazijnbebeer</i>		
t.w.: bottelier, magazijnbeheerder, schrijver en vliegtuigmakermagazijnbeheerder	1960	73 %
	1961	85 %
	1962	74 %
	1e helft 1963	82 %
<i>Verbindingsdienstpersoneel</i>		
t.w.: telegrafist, seiner, codcur, telexist	1960	—
	1961	75 %
	1962	76 %
	1e helft 1963	85 %
<i>Huishoudelijk personeel</i>		
t.w.: hofmeester, kok en wasser	1960	97 %
	1961	96 %
	1962	94 %
	1e helft 1963	96 %
<i>Matrozen</i>		
	1960	97 %
	1961	96 %
	1962	98 %
	1e helft 1963	92 %

Naast het ontwerpen van deze capaciteitentests werd steeds meer de noodzaak gevoeld een persoonlijkheidstest te ontwerpen. Immers, de kans om te slagen op een opleiding en in de praktijk is niet alleen een kwestie van intelligentie-niveau en van eventuele technische capaciteiten, doch heeft ook een per-

soonlijkheidsaspect. Nu wordt bij de medische keuring bepaald welke sollicitanten met bepaalde persoonlijkheidsstructuren ongeschikt zijn in beroepsdienst te treden, doch in feite zijn er geen persoonlijkheidsgegevens overal diegenen die wel geschikt worden geacht in beroepsdienst te treden. Op grond van de capaciteitentests kan wel bepaald worden voor welke opleidingen de kandidaat geschikt wordt geacht, doch er is in de praktijk nog altijd wel enig verschil tussen het type dat op zijn plaats is in het magazijnbeheer, bij de alliegverkeersleiding of bij de verbindingdienst. Dit is ook geen kwestie van alleen maar ambitie. Er zijn namelijk velen, zeker bij 16- en 17-jarigen, die tegen zichzelf tegen hun min of meer irrationele ambities, in bescherming genomen moeten worden. Dit plaatsen van de kandidaten naar aard en aanleg is een voorwaarde voor hun latere plezier in het werk, is een noodzaak voor het vormen van bindingen met het werk in de Koninklijke marine, resulterend in een geringe verlooppercentage. Met het ontwerpen van een goede persoonlijkheidstest, verwacht de Koninklijke marine voor haar personeelsbeleid een welkome aanwinst te krijgen voor het plaatsen van de juiste man op de voor hem juiste plaats, waarbij uiteraard de ambitie van de man een duidelijk accent moet hebben. Met dankbaarheid moet hier vermeld worden de waardevolle adviezen die voor dat onderzoek zijn verkregen van Prof. Dr. B. J. Kouwer van de Rijksuniversiteit te Groningen.

In het verlengde van dit onderzoek ligt een tweede probleem. Tot nu toe werd primair in studie genomen de correlatie tussen de aard en de aanleg van de kandidaat en het opleidingsresultaat. Dit is echter pas een aanloop. Het essentiële is de correlatie tussen de aard en de aanleg van de kandidaat en zijn voldoen in de praktijk. Nu gaat men er wel van uit dat de opleidingen er zich voldoende van bewust zijn, dat zij zich richten moeten op de praktischeisen, doch de realiteit is nog wel eens anders, waardoor ook selectieresultaat — opleidingsresultaat — praktijkresultaat niet steeds in elkaars verlengde liggen. De oplossing van dit alles is het vaststellen van een exact praktijkcriterium, van belang niet alleen voor de selectie, doch ook voor de opleidingen. De Amerikaanse personeelsresearch leert ons hoe belangrijk het vaststellen van een exact praktijkcriterium is. Niet alleen uit een oogpunt van bezuiniging en efficiency, doch ook als waardevol hulpmiddel voor een doelgericht opleidings-, d.w.z. personeelsbeleid is dit in 1963 gestarte criteriumonderzoek van belang.

Is de bovengeschetste research op het gebied van persoonlijkheidstests en criteriumbepaling van groot belang voor een verantwoord personeelsbeleid, deze research heeft ook een duidelijk opleidingsaspect. Een nog sterker accent ten dienste van de opleidingen heeft een onderzoek, dat in de Koninklijke marine in 1963 een vrij grote vlucht heeft genomen, nl. het geprogrammeerde leren. Dit onderwerp staat momenteel in binnen- en buitenland in de volle belangstelling van onderwijs en industrie. Er zijn verwachtingen dat naast indirecte voordelen zoals een richten op individueel tempo, meer leer-,vreugde" etc., een kortere opleidingstijd het meest attractieve aspect van deze moderne leertechniek zal zijn.

Technische menskunde is een onderwerp dat — in vooraf opkomend het oog op het bouwplan van nieuwe schepen — in 1963 sterk in de aandacht van de marineleiding is gekomen. Naast een werkgroep onder leiding van de plaats-



vervangend Chef Marine Staf zijn ook de research-activiteiten in deze sector van het personeelsbeleid in 1963 krachtig ter hand genomen.

Zo werden op het opleidingsmaldeel — Smaldeel I — tijdens de najaarsreis 1963 door officieren van het bureau Sociaal Psychologische Zaken proefinterviews gehouden op de diverse schepen, die tot dit maldeel behoren, ten einde het inzicht in de leefbaarheid aan boord van diverse scheepstypen te kunnen verdiepen.

Uit deze proefinterviews zal moeten resulteren een enquête-formulier, dat regelmatig ter invulling over de vloot „uitgestrooid”, uiteindelijk een inzicht zal moeten geven over dat wat mogelijk en wenselijk is, mede ten dienste van een zo gunstig mogelijk leef- en werkklimaat van het personeel.

De hoop is gewettigd, dat in samenwerking met het Instituut voor Zintuigfysiologie, rescarchorgaan voor de Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O., ook waardevolle bijdragen ten aanzien van de zintuigfysiologische aspecten naar voren zullen komen. Zowel Prof. Dr. M. Mulder van de Rijksuniversiteit in Utrecht als Prof. Dr. F. J. Th. Rutten van de Katholieke Universiteit in Nijmegen hebben hun deskundige adviezen bij de opzet en de uitvoering van dit project geleverd. Aangezien de leef- en werksferen van het personeel aan boord van schepen elkaar in sterke mate overlappen, in ieder geval elkaar sterk beïnvloeden, zal het geen verwondering wekken dat de Koninklijke marine in 1963 haar aandacht heeft gericht op een facet van het personeelsbeleid, waar Nederland na Zweden en Engeland in Europa een belangrijke rol is gaan spelen nl. de Ergonomie.

Onder Ergonomie of — zo u wilt — de Engineering Psychology wordt verstaan het verzamelen, interpreteren en toepassen van kennis over de mogelijkheden, beperkingen en vitale behoeften van de gezonde mens met het doel tot een optimale aanpassing te geraken van de arbeidsvorm, de arbeidsintensiteit en de arbeidsomgeving aan de eigenschappen van de mens, ten einde diens geestelijk en lichamelijk welzijn te bevorderen en een optimaal arbeidsresultaat te verkrijgen. Iedere wetenschap die de relatie bestudeert tussen mens en arbeid kan dan ook een bijdrage tot de ergonomie leveren. Hierbij kan men denken aan de arbeidsfysiologie, functionele anatomie, psychologie („engineering psychology”), arbeidswetenschappen, technische wetenschappen. De ergonomie is dus een benaderingswijze waarbij het samengaan van verschillende vakgebieden essentieel is.

In eerste instantie heeft de Koninklijke marine in deze ergonomische aspecten haar aandacht gericht op het machinekamerpersoneel. Dit onderwerp heeft een dermate groot aantal raakvlakken, waarbij men „switcht” van materieel naar personeel, van opleiding naar beloning, van merit-rating naar pyramidale opbouw, kortom het dienstvak tot in de fundamentele analyseert, dat slechts een voorzichtige benadering in nauw contact met de mensen van het dienstvak „van hoog tot laag” tot resultaat kan leiden.

Al deze research-activiteiten hebben in 1963 wel een duidelijke ontplooiing gekregen. Daarnaast zijn de onderzoeken van de voorgaande jaren intensief voortgezet, mede op grond van het feit, dat zij up to date gebleven zijn en hierdoor voor het personeelsbeleid actueel.

Hoe zou het b.v. mogelijk geweest zijn dat de Koninklijke marine tot medio oktober 1963 wederom 188 man elektrotechnisch en elektronisch personeel had kunnen aannemen, wanneer zij ook dit jaar in haar wervingsactiviteiten weer

niet een nuttig gebruik gemaakt had van het in de jaren 1959 en 1960 gestarte motivatie-onderzoek. De cijfers van de laatste jaren wijzen duidelijk uit, dat het blijven peilen van de motieven, die een jongeman er wel of niet toe brengen contact te zoeken met de Koninklijke marine en te solliciteren in feite de basis is voor het gehele wervingsbeleid. Het meest consequent zijn de gegevens van deze motivatiestudie gebruikt bij de werving van elektrotechnisch en elektronisch personeel. In de loop van 1961 is deze categorie op gerichte wijze in folders en advertenties benaderd op een manier, die, op grond van de research-resultaten, hen zou moeten aanspreken. Onderstaande aannemingscijfers over de jaren 1960 tot en met 1963 geven een duidelijk beeld hoe de actie op deze elektrotechnici en elektronici een groot succes is geworden, en dit te meer wanneer men rekening houdt met de zeer krappe arbeidsmarkt in de jaren '62 en '63.

Aanname:	1960	1961	1962	1963 tot medio oktober
	147	147	202	188

Na dit profijt van het motivatie-onderzoek bij de wervingsacties heeft ook de eerste militaire vorming en de eerste vakopleiding zich aangesloten bij het geconstateerde motievenpatroon. Dit resulteerde in een opvallend laag percentage „gezakten” bij de eerste vakopleiding, d.w.z. de selectie was niet alleen zuiver geweest, doch de Koninklijke marine beantwoordde ook aan het motievenpatroon van de sollicitant. Hij kreeg wat hij er van verwachtte en had hierdoor „plezier in zijn werk”.

Van een analoge actie in 1964 voor de metaaltechnische sector nl. in de dienstvakken machinist, torpedomaker en geschutmaker worden dezelfde gunstige wervingsresultaten verwacht.

Zo heeft ook reeds in 1963 de Marine Vrouwen Afdeling in haar wervingsactiviteiten gebruik kunnen maken van het onderzoek van luitenant ter zee van speciale diensten der tweede klasse Koninklijke marine reserve, Drs. G. M. van Veldhoven, over „De Vrouw in de strijdkrachten”, een onderwerp, waarop hij in de tweede helft van november 1963 aan de Katholieke Universiteit te Nijmegen is gepromoveerd.

Ondanks het feit, dat aan het onderzoek naar de redenen, die er toe leiden dat beroepsschepelingen na een 6- of 8-jarig contract hun dienstverband niet willen verlengen, veel tijd en energie is besteed, is in 1963 over deze research nog weinig concreets te melden. Conjuncturele oorzaken spelen hier uiteraard een grote rol, doch daarnaast zijn ook factoren binnen het Koninklijk marinebedrijf van grote invloed, factoren, die reeds de eerste dag van de indiensttreding invloed gaan uitoefenen. Juist om de kracht van die invloed op kwetsbare tijdstippen, in „gevoelige” perioden te meten, worden gedurende het eerste dienstverband van 6 of 8 jaar op daarvoor geëigende momenten enquêtes onder het personeel gehouden, onderzoeken, die uiteindelijk voor het personeels- en opleidingsbeleid van het grootste belang zullen blijken te zijn. Dit veel omvattende onderzoek zal in 1964 de eerste hanteerbare resultaten gaan opleveren.

Zo kan men vaststellen dat binnen de Koninklijke marine het gebied van de personeelsresearch zich ook buiten het traditionele terrein van de selectie en de classificatie van het personeel in 1963 gunstig heeft ontwikkeld. Zo kan men zeggen, dat de Koninklijke marine in 1963 bewuste zorg heeft besteed aan personeelszaken, ook wat de wetenschappelijke aspecten van een modern

personeelsbeleid betreft, waarbij zij niet de research om de research heeft gezocht, doch het onderzoek heeft afgestemd op de behoeften van de praktijk.

#### LITERATUUR

Van der Giessen: Militaire psychologie en psychologie voor militairen.  
Drenth: Een onderzoek naar de motieven bij het kiezen van een beroep.  
Lammers: Het Koninklijk Instituut voor de Marine.  
Lazet: Technische menskunde.  
De Jong: Ergonomie wint veld.

## B. DE ONTWIKKELING VAN HET MARINELUCHTwapEN

door

L. OLDHOFF

### Inleiding

In het wetenschappelijk jaarbericht van 1959 verscheen van de hand van R. J. Idzerda onder een eensluitende titel een artikel waarin de ontwikkeling van het maritieme luchtwapen tot op dat moment werd gevolgd. Waar in de laatste 4 jaar de lucht- en ruimtevaart zich zo stormachtig hebben ontwikkeld, zal de huidige stand van zaken in de marineluchtvaart nogmaals in vogelvlucht worden overzien.

Deze „State of the art” kan alleen worden beschouwd in het licht van de taak van de gehele marine. Immers, het maritieme luchtwapen mag niet worden gezien als op zichzelf staande, maar als onderdeel, als complement van de zee-gaande eenheden.

Tussen de huidige twee grote machtsblokken heerst over de strategische waarde van de zee weinig verschil van mening. Beide partijen wensen in staat te zijn in tijd van oorlog de oceanen te beheersen. In het Atlantisch verbond ligt de nadruk door de aard van deze gemeenschap op het gebruik van de zee als transportweg; bij de continentaal en meer autarkisch ingestelde tegenpartij op het ontzeggen van dit gebruik van de zee aan de tegenstander. <sup>1)</sup> Daarnaast wordt de zee door beide partijen eveneens gezien als operatieterrein en als schuilplaats voor strategische formaties en eenheden.

De strategische waarde van de zee en het onontbeerlijke van een hoog-ontwikkelde zeemacht is beide grote machtsblokken volkomen duidelijk; de meningen van de NAVO en de Sovjet-Unie divergeren echter in verband met het bovenstaande over de visie welke vorm de zeemacht moet hebben.

De Sovjet-Unie legt, zoals bekend, de nadruk op de onderwaterstrijdkrach-

---

<sup>1)</sup> Duidelijk wordt dit geïllustreerd door recente gegevens betreffende de wereldkoopvaardijvloot:

wereldtonnage	± 140 miljoen b.r.t.
NAVO-landen	± 100 miljoen b.r.t.
U.S.S.R.	± 5 miljoen b.r.t.

ten <sup>2)</sup> en niet zozeer op de grote oppervlakteschepen <sup>3)</sup>, terwijl de NAVO ervan uitgaat dat het juist wel de grote oppervlakteschepen, en met name de vliegkampschepen zijn, die een groot gewicht in de schaal leggen, zonder dat daarbij de zeer belangrijke rol van het onderzeebootwapen wordt miskend.

Bepalen wij ons verder tot de NAVO, dan onderkennen wij de volgende maritieme taken:

- a. een strategisch defensieve taak ter bescherming van de koopvaardij; dit defensief nader onder te verdelen in:
  - (1) de onderzeebootbestrijding;
  - (2) de luchtverdediging;
  - (3) de mijnenbestrijding;
  - (4) verdediging tegen oppervlakteschepen;
- b. een strategisch offensieve taak, te weten:
  - (5) het offensief tegen landdoelen en zeedoelen;
  - (6) de amfibische oorlogvoering;
  - (7) de offensieve mijnenactie;
- c. voorts gaat elke offensieve en defensieve handeling uit van inlichtingen, waartoe o.m. nodig zijn:
  - (8) verkenningen.

In elk van de bovengenoemde facetten heeft het maritieme vliegtuig een rol te spelen naast het schip en de onderzeeboot. Bij elk van deze aspecten zullen wij dan ook even blijven stilstaan. Ook zal nog een enkele opmerking worden gemaakt over de onbemande aardsatelliet die meer en meer van zich doet spreken met betrekking tot de verkenning.

### De onderzeebootbestrijding

De onderzeebootbestrijding (OB) kan, in het bijzonder met het oog op de snelle toename van het aantal nucleaire boten, slechts succesvol verlopen door nauwe samenwerking tussen oppervlakteschepen, anti-onderzeeboot-onderzeeboten, vliegtuigen en helikopters.

In grote lijnen voltrekt de strijd tegen onderzeeboten zich in drie fasen, te weten:

1. de detectie op maximale afstand;
2. het precies lokaliseren en identificeren;
3. de aanval en de vernietiging.

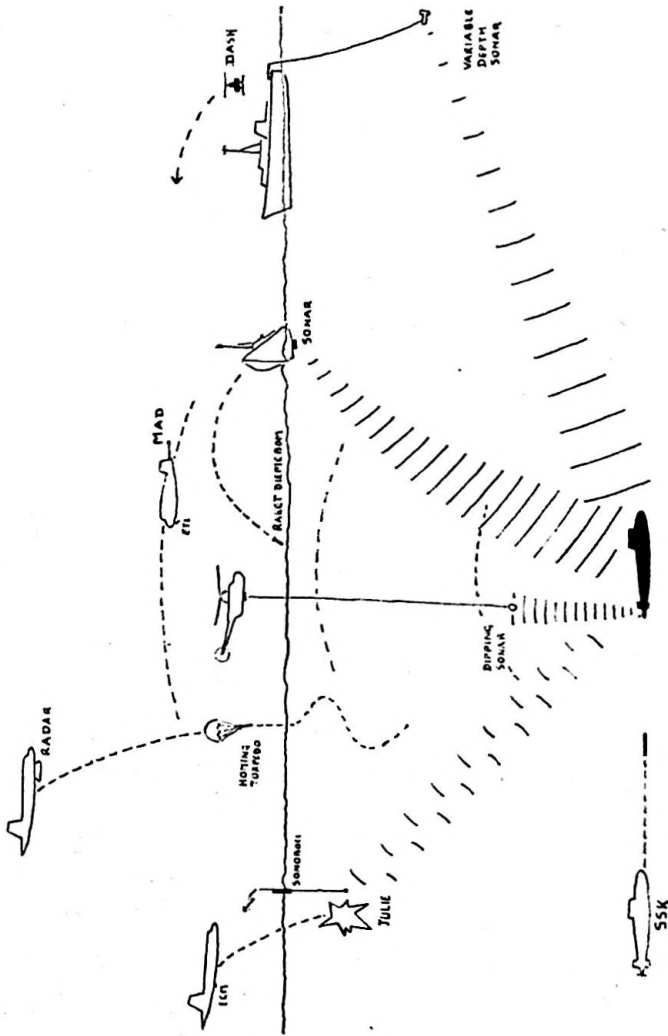
Wij zullen de in de vliegtuigen en helikopters beschikbare detectie- en identificatiemiddelen en de vliegtuig OB-wapens nader onder de loep nemen.

#### 1. Detectie en identificatie

Het opsporen van een onderzeeboot wordt wel eens vergeleken met het zoeken naar een naald in een hooiberg en die vergelijking is er veelal niet erg naast.

<sup>2)</sup> 465 onderzeeboten.

<sup>3)</sup> 22 kruisers (4 niet-afgebouwde sverdlows worden gesloopt), geen vliegkampschepen.



*De belangrijkste tegenstanders in de onderzeeboot-oorlog.*

Vooral het opsporen van onderzeeboten die voor de uitvoering van hun taak zich niet in de nabijheid van OB1e-heden behoeven te wagen (de „ballistic missile“-onderzeeboten) zal een enorme inspanning vergen. Doch ook de boot die voor de aanval op zijn prooi zich op de scheepvaartroutes en nabij de convoien moet wagen, zal slechts met inzet van alle middelen die de hedendaagse techniek biedt, te bestrijden zijn.

De detectie van onderzeeboten door vliegtuigen lijkt op het eerste gezicht wel problematisch indien men er slechts oog voor heeft dat deze opponenten in volkomen verschillende media opereren.

Toch heeft het vliegtuig en de helikopter ook op het stuk van de detectie een prominente plaats ingenomen. In verband met de toenemende aantallen (zeer snelle) nucleaire boten zal, naar de mening van de schrijver, het belang van

het vliegend OB-platform nog toenemen. E.e.a. is evident wanneer men het onderstaande staatje beziet, waarin de gemiddelde maximum vaart van enige schepstypen en onderzeeboten is weergegeven.

koopvaardij-schip .....	15—22 knopen
OB-jager .....	28—36 knopen
conventionele onderzeeboot .....	15 knopen onder water
nucleaire onderzeeboot .....	meer dan 30 knopen onder water

Hierbij wordt nog aangetekend, dat de nucleaire onderzeeboot continu hoge vaart kan lopen. Het schip met de conventionele voortstuwing zal zijn maximum vaart slechts kunnen handhaven zolang de olievoorraad strekt.

#### a. Visuele en radardetectie

Het merendeel van de hedendaagse onderzeeboten is nog afhankelijk van onderwatervortstuwing door elektrische energie, die geleverd wordt door batterijen, die geregeld opgeladen moeten worden. De tijdsduur dat een conventionele onderzeeboot onder water kan blijven, hangt samen met de verbruikte energie en is daardoor afhankelijk van de gelopen vaart.

Globaal genomen mag wel worden gesteld dat  $\pm \frac{1}{4}$  van de patrouilletijd snuiverend of aan de oppervlakte doorgebracht zal worden om de batterijen op te laden. Hierdoor is visuele of radardetectie van een patrouillerende onderzeeboot mogelijk. Ook kan een onderzeeboot die in opmars is naar zijn operatieterrain door intensieve luchtpatrouille binnen een bepaald gebied ondergedrukt worden, waardoor de batterij-capaciteit uitgeput raakt en de boot zijn tactische beweeglijkheid verliest. De afstand waarop een snuiver of periscoop met het blote oog kan worden waargenomen is gering, doch de kansen zijn met radar aanmerkelijk beter. Onder normale omstandigheden detecteert een vliegtuig een snuiver op enige tientallen mijlen afstand.

's Nachts is het visueel waarnemen van een onderzeeboot aan de oppervlakte en vooral van een snuiver of periscoop moeilijk, hoewel zulks bij een gunstige maanstand en kalme zee zeker mogelijk is. Het moderne OB-vliegtuig is uitgerust met een zeer sterk richtbaar zoeklicht of met andere illuminatie-middelen waarmee 's nachts een met behulp van radar waargenomen onderzeeboot nader wordt geïdentificeerd en met behulp waarvan de aanval wordt uitgevoerd.

Zoals eerder werd gesteld is visuele en radardetectie slechts mogelijk indien de onderzeeboot iets boven water toont. Hoewel het opsporen van nucleaire boten op deze wijze dan ook weinig effect zal sorteren, moet gememoreerd worden dat nu nog  $\pm 95\%$  van de operationele boten van het conventionele „ademende” type is.

#### b. Sonoboeien

De akoestische detectiemiddelen bieden zonder twijfel in de onderzeebootbestrijding nog steeds de beste kans.

De door vliegtuigen afwerpbare sonoboeien zijn veelal van het passieve type, d.w.z. alleen cavitierende of anderszins geluid producerende onderzeeboten zullen gedetecteerd kunnen worden.

De passieve boei bestaat uit een hydrofoon aan een kabel en verder een versterker en een zenderinstallatie in het drijflichaam van de boei. Het geheel komt met behulp van een parachute of een windvaantje betrekkelijk zacht in het water terecht.

De passieve sonoboei kan (mits voorzien van een automatische volumeregeelaar) ook in actieve zin gebruikt worden. Men laat dan een kleine springlading nabij de hydrofoon in het water exploderen. De explosie van de lading en de door de onderzeeboot gereflecteerde geluidsgolf worden beide met een gering tijdsinterval geregistreerd in het vliegtuig. Met o.m. deze gegevens wordt de afstand van de boei (of boeien) tot de onderzeeboot opgemeten. De gegevens worden door de vliegtuigbemanning verwerkt en geplot en de aanval kan worden ingezet. Het hierboven geschetste systeem wordt aangeduid met de benaming „Julie” of ook wel EER (explosive echo ranging).

Een nieuw systeem, waarbij eveneens akoestische passieve boeien worden toegepast, is de zgn. „Jezebel”. Het detectiebereik is groter dan dat van de orthodoxe passieve boeien.

Het aantal sonoboeien dat kan worden meegenomen is afhankelijk van het vliegtuigtype. Grote vliegtuigen, o.a. walvliegtuigen, kunnen vele tientallen meenemen, de kleinere boordvliegtuigen nemen niet meer dan 1 à 2 dozijn mee.

### *c. Sonar*

Sonar wordt toegepast in schepen en helikopters. De transducers van schepen en onderzeeboten hebben door hun grotere afmetingen en het grotere beschikbare vermogen in beginsel een beter detectiebereik dan de transducers van helikopters. Aan de andere kant moet echter worden gesteld dat sonar minder effectief is naarmate de transducer zich met grotere snelheid door het water verplaatst. Schepen zijn hierdoor gedurende het zoeken gebonden aan een maximum effectieve sonar-vaart. De helikopter, die zich met een snelheid tot 100 knopen naar een dip-positie kan begeven, en daar stilhangend zijn transducer in het water tot de gewenste diepte kan laten zakken, is een uitstekend sonar-platform.

De OB-helikopter zelf en de daarin gebruikte sonar zijn in de laatste jaren aanzienlijk verbeterd. De prestaties van de helikopter-transducers zijn met sprongen vooruitgegaan. De kans op detectie is daardoor zeer vergroot. Doch ook het sonar-platform, de helikopter zelf, is geperfectioneerd door de „all-weather” capaciteit, de doppler navigatie-apparatuur, de verbeterde automatische hoverapparatuur, de hogere snelheid, de langere „on task-time”, de langere sonar-kabels en de verbeterde kabeltrommels.

De pluspunten van de OB-helikopter resumerend zien wij dat de helikopter:  
— qua snelheid ruimschoots opgewassen is tegen de nucleaire onderzeeboot,  
— een „variable-depth” sonar heeft, die de diverse waterlagen kan afzoeken,  
— passief luisterend ook niet door een pingende onderzeeboot gedetecteerd zal worden,  
— onkwetsbaar is voor zijn opponent, de onderzeeboot.

### *d. MAD (magnetic anomaly detector)*

De onderzeeboot creëert door zijn stalen constructie een magnetisch veld. Hierdoor ontstaat ter plaatse een verstoring in het aardmagnetisch krachtlijnen-

veld. Deze verandering kan door een snel passerende detector worden aangetoond. Om de detector te vrijwaren van storende invloeden van de vliegtuigmotoren en de vliegtuigbekabeling wordt hij ingebouwd in een angel aan de staart van het vliegtuig (Neptune en Orion) dan wel in een achterwaarts uitschuifbare „boom" opgehangen (carrier vliegtuigen).

Voor het opsporen van onderzeeboten in een groot gebied is MAD ongeschikt vanwege het geringe detectiebereik. Voor nadere localisering en identificatie van het doel en voor de aanval is het systeem echter zeer waardevol, vooral ook omdat het passief is en niet gestoord kan worden.

#### *e. ETI (exhaust trail indicator)*

De detectie berust op analyse van de lucht, waarin verbrandingsgassen kunnen worden aangetoond. Ook de onderzeeboot die aan het dieselen is om zijn batterijen op te laden zal hierdoor zijn aanwezigheid verraden. Door de horizontale en verticale luchtstromingen zal met dit systeem een nauwkeurige positiebepaling van onderzeeboten niet mogelijk zijn. Wel zal de bemanning van een tegen de wind in vliegend vliegtuig vermoeden dat zich een onderzeeboot bevindt (of bevonden heeft), daar waar het spoor van uitlaatgassen ophoudt. De nadere bepaling van de positie zal met andere middelen moeten geschieden.

#### *f. ECM*

Ten slotte zijn OB-vliegtuigen uitgerust met ECM-apparatuur waarmee elektronische uitzendingen van onderzeeboten kunnen worden gedetecteerd. Deze detectie is passief; een vliegtuig verraadt dus niet zijn positie wanneer het uitsluitert of peilingen neemt.

### *2. De vliegtuig OB-wapens*

Bij de bestrijding van onderzeeboten kan door het vliegtuig een aantal wapentypen ingezet worden, zowel tegen onderwater varende als aan de oppervlakte varende boten.

Tegen onderwater varende onderzeeboten kunnen worden gebruikt:

(1) de conventionele dieptebom, een wapen met een beperkte werkingssfeer;

(2) de atoomdieptebom, een wapen met een zeer grote dodelijke werkingssfeer, welke behalve van de lading van de bom ook afhankelijk is van de diepte waarop de onderzeeboot zich bevindt. Immers, op grote diepte is een geringere overdruk nodig om de onderzeeboot in elkaar te drukken dan dicht onder de oppervlakte. Opgemerkt wordt dat hierdoor een dilemma voor de onderzeebootcommandant ontstaat: moet hij diep duiken (en kwetsbaarder zijn voor een atoomdieptebom) of moet hij ondiep blijven (en gemakkelijker gevonden kunnen worden)?;

(3) de doelzoekende torpedo, die door vliegtuigen en helikopters kan worden gelanceerd is klein van afmetingen en licht in gewicht. Carrier-vliegtuigen kunnen behalve 1 à 2 torpedo's in de bommenlaadruimte nog enkele onder de vleugels meenemen. De voortstuwing van de torpedo is veelal elektrisch, het doelzoekend element is passief of actief akoestisch. Een onderzee-



boot die door omstandigheden geheel of gedeeltelijk naar de oppervlakte moet komen, kan aangevallen worden met

(4) de conventionele vliegtuigraket (c.q. bom), of met

(5) het lucht—grond geleide wapen. Een voorbeeld hiervan is de draad-geleide AS-12 van Nord Aviation.

3. *OB-vliegtuigen en helikopters* zijn eenheden die elkaar aanvullen, het zijn niet eenheden die elkaar geheel kunnen vervangen: Het vliegtuig heeft een groot bereik en een lange vluchtduur, de helikopter beschikt over de sonar. Beide beschikken zij over elkaar verder onderling aanvullende detectie-apparaatuur. Beide beschikken tevens over OB-wapens.

*Navigatie.* Het OB-vliegtuig beschikt tegenwoordig over automatische plot-tafels, die gevoed worden door doppler-gegevens, traagheidsnavigatie of door „dead-reckoning” mechanismen. Doppler- en traagheidsnavigatie zijn niet afhankelijk van invloeden van buiten; bij de „dead-reckoning” mechanismen is het noodzakelijk de beschikbare windgegevens zo nauwkeurig mogelijk in te stellen en bij te houden. De plotgegevens worden tevens overgebracht op de radarbeeldbuizen zodat ook radar-contacten die zich slechts korte tijd presenteren, nauwkeurig aangelopen kunnen worden.

*MP-vliegtuigen* (Maritieme patrouille vliegtuigen) hebben vanzelfsprekend een groter bereik dan aan boord ingeschepte vliegtuigen. Veelal voeren zij in verband met de duur van de vlucht een dubbele bemanning. Zij hebben echter het nadeel van de onrendabele transit-tijd naar het soms honderden mijlen uit de kust liggende patrouilleterrein. De patrouilletijd kan verlengd worden door het vergroten van de vliegduur en het vergroten van de transitsnelheid. De tendentie bestaat dan ook de MP-vliegtuigen een steeds grotere vliegduur te geven (thans 18—24 uur) en de transitsnelheid op te voeren, zulks met behoud van een lage en economische patrouillesnelheid.

*Ingeschepte OB-vliegtuigen* beschikken over dezelfde detectiemiddelen en OB-wapens als MP-vliegtuigen; alleen is de vliegduur van de carrier-vliegtuigen geringer (thans 4—7 uur).

*OB-vliegboten* worden in de NAVO-landen nagenoeg niet meer gebouwd. In Noorwegen is de Grumman Albatros in OB-versie in gebruik en in de USA vliegt nog de Marlin. Toch is, naar de mening van de schrijver, de OB-vliegboot een wapen dat vele voordelen biedt boven andere OB-vliegtuigen. Het type zal zeker een rentree maken indien nu nog onopgeloste problemen overwonnen kunnen worden. Immers, aangezien vliegboten ook *op* het water thuis zijn, moet het gebruik van („variable depth”) sonar zoals in helikopters mogelijk zijn. Ook is de vliegboot niet afhankelijk van immobiele en daarom zeer kwetsbare vliegbases, een tehuis zoals een altijd met ruimtegebrek kampende „carrier” heeft het niet nodig. Tegenover deze en nog andere voordelen staan echter nadelen, zoals meerdere corrosie, lagere snelheid, moeilijker bereikbaar bij onderhoud, noodzaak van hellingen e.d., doch het grootste probleem is nog dat vliegboten niet in staat zijn te landen en te starten in hoge zeeegang. Een oplossing zou misschien gevonden kunnen worden door de vliegboot goede STOL-eigenschappen te geven. Daarnaast zal het ook nodig zijn een op zee drijvende vliegboot van stabilisators te voorzien ten einde een rustig sonar-platform te verkrijgen.

*Het luchtkussen-vaartuig* (hovercraft) biedt in de OB vele mogelijkheden. Voor ferry-doeleinden werden reeds 37tons luchtkussen-vaartuigen gebouwd die snelheden ontwikkelden van 80 knopen. Doch ook hier wacht het probleem

te kunnen opereren boven of in hoge zeevang nog op een oplossing. Het ziet er naar uit dat hiervoor veel grotere luchtkussenvaartuigen nodig zijn dan tot nu toe werden gebouwd. De ontwikkeling van grote „hovercraft" is thans in studie. In Engeland acht men binnen 20 jaar operaties mogelijk met luchtkussenvaartuigen van 10.000 ton, die een kruissnelheid ontwikkelen van 100 knopen. De hoverhoogte zou dan opgevoerd moeten worden tot 6 voet of meer.

*Luchtschepen* hebben als OB-platform goede diensten bewezen, voornamelijk in de USN. Zo vonden in de tweede wereldoorlog 50.000 operationele escortevluchten plaats. Het trage en kwetsbare luchtschip is echter geleidelijk aan verdrongen door de helikopter. Medio 1962 werd het laatste luchtschip-squadron van de USN uit dienst gesteld.

## De luchtverdediging

1. De verzorging van een adequate luchtverdediging voor scheepsverbanden heeft sedert het begin van de tweede wereldoorlog steeds meer hoofdbreken gekost. Was het een 20 jaar geleden nog niet zo desastreus wanneer een enkele aanvaller door de verdediging heen brak, met de komst van A- en H-wapens is het een kwestie van leven of dood geworden of men al dan niet in staat is iedere vliegtuigaanval af te slaan. En niet alleen de explosieve lading is zoveel groter geworden, het wapen kan thans op grote afstand door het vliegtuig reeds gelanceerd en naar het doel geleid worden. Daarenboven is de snelheid van het aanvallende vliegtuig sedert de tweede wereldoorlog verdubbeld zo niet verviervoudigd.

Dat deze luchtdreiging niet alleen bestaat onder de vijandelijke kust werd onlangs nog bewezen door de demonstratieve vluchten van Sovjet-Russische lange afstand vliegtuigen boven Amerikaanse vlootverbanden midden in de Atlantische en Stille Oceaan. Het behoeft welhaast geen betoog hoe ernstig de luchtdreiging kan zijn enige honderden mijlen onder de kust, binnen het bereik van grote aantallen tactische aanvalsvliegtuigen.

Hoe deze dreiging tegemoet te treden? Bieden geleide schip—lucht wapens hier niet *de* oplossing? Helaas (nog) niet! Immers, deze wapens hebben wel een grote vlucht genomen (figuurlijk en letterlijk), doch hun bereik is nog niet voldoende om een op 100 mijl afstand lancerend vliegtuig neer te halen. Zo heeft de „Terrier" een bereik van 20 mijl en de „Talos" een bereik van 65 mijl. Op grotere afstanden is men nog steeds aangewezen op een verdediging door jachtvliegtuigen, afkomstig van vliegkampschepen.

Ook met betrekking tot zeer laag inkomende aanvallen bieden geleide wapens niet een volledige oplossing, immers, hoe moeten die wapens onder de radarhorizon naar het doel geleid worden? Jachtvliegtuigen zullen ook hier voorhands nog een onmisbaar element vormen in het totale beeld van de luchtverdediging.

Het ligt niet in de bedoeling in te gaan op de mérites van de geleide schip-/luchtwapens noch zal de EOv in de luchtverdediging belicht worden. Wel zullen wij trachten een beeld te krijgen van enige facetten die ten nauwste samenhangen met de luchtverdediging door jachtvliegtuigen.

## 2. *De airborne early warning (AEW)*

Als vuistregel kan men aannemen dat de radar-horizon zich bevindt op een afstand in zeemijlen gelijk aan  $1,25 \times \sqrt{H}$  (waarbij H de hoogte van de an-

tenne in voeten voorstelt). In deze vuistregel zijn de bijzondere propagatie-effecten niet in rekening gebracht. Uit deze eenvoudige formule blijkt dat de afstand waarop laag inkomende vliegtuigen door schepen ontdekt kunnen worden gering is (10—20 mijl); de waarschuwingstijd zal dan ook zeer kort zijn. Het omhoog brengen van de radarantenne door opstelling in (AEW)-vliegtuigen biedt hier een goede oplossing.

Ook het vervroegen van de detectie van *hoog* inkomende aanvallers is noodzakelijk, niet alleen omdat de aanvaller met een snelheid van mach 1—2,5 nadert, doch ook omdat de „beam-riding” lucht/grond projectielen — al dan niet voorzien van „terminal homing” — steeds groter afstanden vermogen te overbruggen. Een AEW-patrouille in de vermoedelijke aanvalsrichting kan het vervroegen van de detectie bewerkstelligen.

Een sedert jaren in gebruik zijnde AEW wal-vliegtuig van Amerikaanse makelij is de EC-121, een versie van de super constellation. Voor gebruik aan boord is sedert kort de Hawkeye in gebruik genomen, als vervanger van de Tracer (een versie van de bij de Koninklijke marine in gebruik zijnde Tracker). De Hawkeye heeft boven de romp een grote paddestoelvormige, enigermate intrekbare schotel, waarin de radar-antenne is ondergebracht. Het zenuwcentrum van de Hawkeye is de ATDS (airborne tactical data system) welke behalve uit een speciale zeer krachtige radar bestaat uit computers, elektronische geheugens en een data-link systeem. De ATDS heeft een automatische link met de NTDS (Naval tactical data system) aan boord van de schepen. De schepen (en walhoofdkwartieren) beschikken daarmee over een uitstekend tactisch overzicht over een zeer groot operatieterrain.

De *vliegtuig-directie* wordt op korte afstand van het verband verzorgd door een speciaal daarvoor aangewezen schip. Op grote afstand kan de directie van jachtvliegtuigen overgenomen worden door de directie-officieren in het AEW-vliegtuig.

### 3. De lucht/lucht bewapening

De „dogfight”, het typische luchtgevecht van de tweede wereldoorlog, behoort tot het verleden, nu de vliegsnelheden zo hoog zijn geworden. In verband met deze hoge vliegsnelheden is het vliegtuigkanon voor het luchtgevecht vervangen door de lucht/lucht raket. In vergelijking met de kanons (met patroonbanden) is de lucht/lucht raket veel lichter in gewicht, veel trefzekerder en is de afvuurafstand zeker vijf maal zo groot.

De snelheid van de raket ligt om nabij de mach 2,5 (side winder, sparrow), de effectieve range is 2 en 5 mijl (resp. side winder en sparrow). Met de Britse Red-Top die in de loop van het volgende jaar in gebruik zal worden genomen, zal het mogelijk zijn met succes ramkoers-aanvallen op de tegenstander te doen en zelfs aanvallen op recht van voor invliegende doelen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de door de oppervlakte-wrijving infra-rood uitstralende vleugelneuzen van het doel, waarop het projectiel kan homen. Het zal voor het jachtvliegtuig dus niet meer nodig zijn zich gedurende het afvuren te bevinden in de zgn. „firing-envelope” achter het doel.

4. Ten slotte nog een enkele opmerking over het jachtvliegtuig in het algemeen. De hittebarrière zal, althans binnen de atmosfeer, een grens stellen aan de maximale snelheid van zowel het aanvallend als het verdedigend vlieg-

tuig (of projectiel). Om een idee te krijgen van deze hittebarrière nogmaals een vuistregel: De wrijvingswarmte in graden Celsius is gelijk aan

$$\left( \frac{\text{snelheid in knopen}}{100} \right)^2.$$

Zo ontstaat bij 600 knopen (ongeveer mach 1) een wrijvingswarmte van  $\pm 36^\circ \text{C}$ , bij 1200 knopen (ongeveer mach 2) behoort  $144^\circ \text{C}$  en bij 1800 knopen (ongeveer mach 3) heeft men al te doen met een wrijvingstemperatuur van  $324^\circ \text{C}$ . Het is duidelijk dat voor het bereiken van nog hogere snelheden alleen al door de ontstane warmte enorm zware eisen gesteld worden aan het vliegtuigmetaal.

### De mijnenbestrijding

De eerste mijnenveegactie waaraan, behalve schepen ook helikopters deelnamen, vond plaats bij Wonsan in oktober 1950 toen in een gecoördineerd optreden een mijnenveld werd gelokaliseerd.

Sedertdien heeft men pogingen gedaan de helikopter op grotere schaal in te schakelen bij de mijnenbestrijding. Thans is de helikopter in staat met het standaard-veegtuig voor verankerde mijnen te opereren. Het tuig kan vegende overgenomen en overgegeven worden aan schepen of andere helikopters. Hierdoor is nu een continue veegactie door hefschroefvliegtuigen in principe mogelijk. Ook is het mogelijk dat helikopters in staat zijn akoestische en magnetische mijnen te vegen.

### De actie tegen oppervlakte-schepen

Al beschikt een tegenstander slechts over een betrekkelijk gering aantal grote oppervlakte-schepen, hij zal toch altijd een zekere raider-activiteit kunnen ontplooiën, die de scheepvaart voor grote problemen kan stellen. In verband hiermee zal het noodzakelijk zijn de verdediging aan de dreiging aan te passen, waartoe onder meer een potentieel op het gebied van verkenning- en aanvalsvliegtuigen nodig is.

Doch ook de bestrijding van kleine zeer snelle oppervlakteschepen — met name de motortorpedoboten (FPB's) — zal noodzakelijk zijn wil men de kustconvooiën veilig binnen kunnen brengen. \*) De FPB vormt een klein, zeer beweeglijk doel en kan een hoge vaart ontwikkelen ( $\pm 40$  knopen). Hij is bewapend met torpedo's, licht geschut en gelicde wapens. Niet alleen zullen de kustconvooiën dus een adequate escorte moeten hebben, ook zal een tijdige detectie van de veelal in squadron-verband opererende FPB's nodig zijn. Ook hier speelt het maritieme luchtwapen een belangrijke rol. Na de detectie van de doelen door een patrouillerend MP-vliegtuig kunnen aanvals-vliegtuigen naar het doel gedirigeerd worden door datzelfde MP-vliegtuig. Het is wel gebleken dat, vooral 's nachts, zeer nauwe samenwerking en goed onderling begrip vereist is tussen het dirigerende en het aanvallende vliegtuig.

### De strategische bommenwerper

De Vigilante is thans de meest moderne strategische maritieme bommenwerper in gebruik bij de striking fleets. Het vliegtuig kan conventionele of nucleaire wapens lanceren van zeer grote of zeer geringe hoogte en dit onder alle weersomstandigheden. De bommen worden achterwaarts uitgestoten uit

\*) Sovjet Unie:  $\pm 1000$  FPB's.

een lanceertunnel tussen de motornacelles. De „bomb-directing set" bestaat uit een inertieplatform, radar, computers en doelspresentatieschermen. Het vliegtuig is voorts uitgerust met EOY-apparatuur, waarmee het mogelijk is om door de vijandelijke afweer heen te breken. De mobiliteit van het vliegkampschip (600 NM per etmaal) en de prestaties van de Vigilante (range 2000 NM zonder bijtanken, mach 2+) geven een duidelijk beeld van de strategische waarde van een striking fleet.

### Het tactische aanvalsvliegtuig

Voor tactische aanvalsvliegtuigen is het accent aan het verschuiven van hoog naar zeer laag. Marine-representanten zijn de Intruder (Grumman) en de Buccaneer (Blackburn).

De Intruder is in het begin van dit jaar in de Amerikaanse attack-squadrons ingedeeld. Het vliegtuig is subsonisch en kan onder alle weersomstandigheden met behulp van DIANE (digital integrated attack navigation system) naar het doel gevlogen worden. Ook de bommenrichtapparatuur is elektronisch: de vlieger en de radaroperator „zien" onder alle weersomstandigheden het doel op de beeldschermen. Het bereik van Intruder is groot, de vliegduur bedraagt meerdere uren.

De Blackburn Buccaneer, eveneens een vliegtuig voor lage aanvallen, is evenals de Intruder bemand met 2 koppen. Het vliegtuig is sedert het begin van dit jaar bij de Britse strike-squadrons ingedeeld.

### De helikopter in de amphibische oorlogvoering

Zoals bekend zijn bij de USN en bij de Britse marine speciale vliegkampschepen bestemd als helikopter-dragers. De Britse benaming van deze schepen is „commando carrier", de Amerikaanse benaming is „landing platform helikopter" (LPH). Een LPH zoals de Princeton (USN) is bemand met 70 % marine- en 30 % marinierspersoneel. Dit schip is uitgerust met 2 typen helikopters. Hoewel de verhouding in aantallen van de beide typen helikopters natuurlijk altijd aangepast kan worden aan de omstandigheden, volgt hier een mogelijke samenstelling.

21 stuks UH-34D Seahorse helikopters (vgl. met de S-58). Transport van 12—18man per helo,

4 stuks CH-37D helikopters (vgl. met S-56). Deze tweemotorige helikopters zijn bestemd voor vervoer van uitrustingsstukken. De nuttige lading per helikopter is 4 à 5 ton.

Uit de mogelijke aanwezigheid van de genoemde CH-37D helikopters mag niet worden afgeleid dat de gehele logistieke steun na de landing continu met helikopters zal geschieden. De bevoorradingsna de vorming van een bruggehoofd zal dienen te geschieden met landingsvaartuigen, wegtransport e.d.

De „turn-around" tijd van de helikopters is zeer kort. Bij oefeningen bleek dat aan boord voor het afzetten van motoren, brandstof laden, bemannen en opstarten een tijd van drie minuten voldoende was. Een tweede golf mariniers kan dus zeer korte tijd na de voorgaande afgeleverd worden.

### Mijnenleggen

Speciale mijnenlegvliegtuigen worden niet gebouwd. Elke bommenwerper is echter in staat in beperkte hoeveelheid mijnen te leggen. De nauwkeurigheid

waarmee dit geschiedt is geringer dan die waartoe schepen en onderzeeboten in staat zijn. Toch kan er in vele gevallen de voorkeur aan worden gegeven een mijnenleg door vliegtuigen te doen uitvoeren, bij voorbeeld in voor eigen schepen ontoegankelijke wateren, wanneer de tijdfactor een belangrijke rol speelt of het risico voor schepen te groot blijkt.

### De verkenning

Zoals eerder werd uiteengezet ligt de radarhorizon verder van ons af naarmate onze antenne hoger opgesteld staat. Bij een radarbereik van 150 mijl heeft een verkenningsvliegtuig elk gewenst ogenblik een overzicht over ruim 60.000 vierkante mijlen zeeoppervlak. Met deze *detectie* is men er echter niet. De *identificatie* van de radarpip moet volgen, wil men weten waar men mee te doen heeft. Het nader identificeren van de contacten kost veel vliegtijd en inspanning, vooral wanneer door slechte weersomstandigheden een nadering tot zeer nabij nodig zal zijn.

Fotoverkenning kan door elk MP-vliegtuig worden uitgevoerd. Een speciale fotoverkenner is de A-5C, een als tactische verkenner omgebouwde Vigilante-bommenwerper. Ook jachtvliegtuigen kunnen fotoverkenningsmissies uitvoeren, waartoe foto-apparatuur op korte termijn in het vliegtuig kan worden ingebouwd. Een speciale verkenner van het jager-type is de RF-8A (Crusader) met een maximum snelheid nabij mach 2.

Op verkenningsgebied gaat de ruimtevaart een steeds belangrijker rol spelen. De Tirossatellieten, uitgerust met TV-camera's, geven weerbeelden van uitgestrekte gebieden en zijn voorzien van infra-rood sensors. Het zal ongetwijfeld in de toekomst mogelijk zijn door het opvoeren van het discriminerend vermogen, dat satellieten ook positie-gegevens kunnen verstrekken betreffende aan de oppervlakte varende schepen. Thans zijn reeds 6 à 9 Samos-satellieten van de USAF in banen om de aarde gebracht, die even goede beelden naar de aarde relayeren als destijds de foto's van de U-2 vliegtuigen waren.

Uit de genoemde verkenningsmogelijkheden blijkt, dat men in staat is grote zeeoppervlakten snel af te speuren. Doch niet alleen de eigen partij is hiertoe in staat, ook de tegenpartij zal over zeer goede verkenningsmiddelen beschikken. Wij mogen er dan ook niet blind voor zijn dat aan onze zee strijdkrachten steeds meer het element verrassing wordt ontzegd. Het zal daarom nodig zijn er meer dan ooit rekening mee te houden dat men verkend is. En hieruit volgt dan weer de noodzaak van een nog betere onderzeebootbestrijding en een nog betere luchtverdediging.

### BRONVERMELDING

Jaargangen 1962 en 1963 van:  
Interavia  
Missiles and rockets  
United States Naval institute proceedings  
Brassey's annual  
La revue maritime  
Aviation week  
Naval aviation news  
Journal of the Royal United service institution.  
Jane's all the world's aircraft.

## C. DE ONTWIKKELING VAN HET ONDERZEEBOOT-WAPEN

door

F. B. HAMILTON

### De onderzeeboot

De toepassing van kernenergie voor de voortstuwing van onderzeeboten heeft het onderzeeboot-wapen in haar laatste ontwikkelingsfase gebracht.

De „true submarine” is thans een feit geworden. De onderzeeboot is vanaf het moment dat zij haar basis verlaat onafhankelijk geworden van het medium lucht. Zij behoeft die lucht niet meer, noch voor het verbrandingsproces van haar motoren, noch voor de levensbehoeften van de mens die haar bewoont.

Volgens het „Von Karmann”-rapport wordt in de eerstkomende 15 jaren geen belangrijke vooruitgang verwacht. De onderzeeboot zal wellicht „iets” dieper en „iets” sneller kunnen gaan t.a.v. de huidige duikdiepte en snelheid, doch dit „iets” zal niet opzienbarend zijn.

De sprong van de conventionele naar de kernonderzeeboot is echter zo enorm groot geweest dat een ogenblik uithijgen niet misplaatst is.

### De bewapening van de onderzeeboot

Met de onderzeebootbewapening ligt de figuur geheel anders. Deze heeft geen gelijke tred gehouden met de stormachtige ontwikkeling van haar draagster. Uiteraard denkt men onmiddellijk aan de Polarisraket. Deze raket is echter geen ontwikkeling uit een bestaand onderzeebootwapen. Zij is een geheel nieuw wapen, waardoor de, hiervoor ingerichte, onderzeeboot ook een geheel nieuwe taak toegewezen kreeg. Deze nieuwe taak ligt eerder op strategisch dan op tactisch niveau.

Hoe staat het nu met het tactische wapen, is er nog behoefte aan een tactisch wapen voor onderzeeboten?

Op deze vragen past de wedervraag hoe een komende oorlog gevoerd zal gaan worden. De hierover bestaande theorieën beschouwend concludeert men, dat hoe men de toekomstige oorlog ook beschouwt en welke theorie men ook aanhangt, een toekomstig conflict de conventionele oorlogvoering als een belangrijk onderdeel zal hebben. Zij heeft in geen geval afgedaan.

De tactische bewapening van onderzeeboten zal niet secundair gesteld mogen worden aan de strategische bewapening. Zij is van geheel verschillende, onderling niet vergelijkbare, grootte.

De huidige taken van de onderzeeboot zijn in wezen weinig verschillend van de taken in de vorige wereldoorlogen. Slechts het accent is verschoven. Waar eertijds het aantasten van de vijandelijke verbindinglijnen en de aanval op vijandelijke bovenwaterschepen de hoofddoelen waren, is thans, door de samenstelling van de vloot van de tegenstander en door geografische factoren, het accent meer en meer op de aanval en vernietiging van de vijandelijke onderzeebootvloot gevallen.

Het tactische wapen van de onderzeeboot is nog steeds de torpedo. Bij nadere beschouwing valt het op dat de torpedo zelve de sprong welke haar draagster, de onderzeeboot, maakte, niet heeft gevolgd.

Het bestaande torpedo-arsenaal valt voor onderzeeboten uiteen in twee hoofdgroepen:

1. de oude vertrouwde luchttorpedo met een bereik van  $\pm 6$  zeemijlen en een vaart van  $\pm 45$  knopen;
2. de akoestische elektrische torpedo, welke weer wordt onderverdeeld in de
  - a. passief akoestische torpedo en
  - b. de actief/passief akoestische torpedo.

De luchttorpedo is geschikt tegen bovenwatervarende doelen. Zij kan eventueel zig-zaggen en cirkelen. Zij is niet geschikt als wapen tegen onderwatervarende onderzeeboten, waarvan de diepte waarop deze varen, niet bekend is. De luchttorpedo loopt op de van te voren ingestelde diepte.

De akoestische torpedo zal, het doel binnen haar akoestisch bereik hebbende, zichzelf naar haar doel toe sturen. De passief akoestische torpedo doet dit op het geruis dat haar doel veroorzaakt, bijv. door de voortstuwvers.

De actief/passief akoestische torpedo kan dit ook, doch zij is tevens in staat door zelf sonar-uitzendingen te doen, haar doel aan te pingen en hierdoor zichzelf naar het doel te „homen“.

De modernste akoestische torpedo is draadgeleid. Zij wordt, na gelanceerd te zijn, d.m.v. een dunne kabel elektronisch in de richting van het doel gestuurd. Komt het doel binnen het akoestisch bereik van de torpedo, dan neemt deze de besturing over.

De ontwikkeling van de torpedo is dus wel ter hand genomen. Vergeleken met de toestand bij het einde van de tweede wereldoorlog is weliswaar grote vooruitgang geboekt, maar deze vooruitgang staat niet in verhouding met die van de torpedodraagster, de onderzeeboot.

De akoestische torpedo is nóg niet het wapen om een dreiging van een grote onderzeebootvloot, welke straks voor 50 % uit kernonderzeeboten zal bestaan, het hoofd te bieden.

Torpedosnelheid, akoestisch bereik en torpedobereik zijn nog te klein. Vooral de elektrische torpedo-snelheid is te laag om een ernstige dreiging voor de onderzeeboot met kernvoortstuwving te kunnen zijn. Opvoering van deze snelheid gaat helaas gepaard met opvoering van het torpedogeruisniveau. Dit geeft weer vroegtijdige waarschuwing aan de vijand, die dan de nodige tegenmaatregelen kan nemen. Bovendien verzwakt het opgevoerde geruisniveau de akoestische gevoeligheid van de torpedo, waardoor de akoestische werkingssfeer verkleind wordt.

In de Verenigde Staten wordt thans hard aan het wapenprobleem gewerkt. Men heeft twee projecten in ontwikkeling, de ASTOR en de SUBROC.

De ASTOR is een lange afstand-, draadgeleide torpedo met een hoge vaart raketvoortstuwving. De lading kan een normale explosieve lading zijn of een kernlading.

De SUBROC berust op hetzelfde principe als de ASROC. Een raketmotor die, na uit een normale lanceerbuis onder water gelanceerd te zijn, haar tocht door de lucht voortzet en na een van te voren bepaalde tijd wederom in het water terugvalt. Het wapen dat zij meevoert is een kernlading of een akoestische torpedo.



De ontwikkeling van de ASTOR is getemporiseerd ten gunste van de SUBROC. USS Thresher zou als eerste onderzeeboot met dit wapen uitgerust worden voor operationele proefnemingen. Het tragische lot van dit schip heeft de ontwikkeling van dit wapen, dat zich in de laatste fase bevond, minstens een jaar opgehouden.

### Nieuwe tactische taken voor kernonderzeeboten

Algemeen wordt de onderzeeboot beschouwd als een ideaal sonarplatform. Zij kan immers, door haar vrijheid van beweging in het verticale vlak, die diepte opzoeken waar de voortplantingssnelheid van het geluid het grootst is. Deze diepte ligt zelden nabij het zeeoppervlak.

De passieve luistermethode, dat wil zeggen het uitluisteren naar schroefgeruis, overtreft vele malen het bereik van de actieve detectiemethode, het zogenaamde „pingen”. Deze constatering is heden ten dage correct. Voor de passieve luistermethode is het echter noodzakelijk dat het doel caviteert, dit is: geruis maakt. Houdt de geruisbron op geruis te veroorzaken, dan heeft de passieve luistermethode geen zin meer en zal de actieve detectiemethode de enige ontdekkingsmogelijkheid geven voor het detecteren van onderwatervarende onderzeeboten.

Sedert de laatste tien jaren is het geruisloos maken van schepen een aparte wetenschap geworden. Onderzeeboten hebben hierbij de grootste prioriteit. Iedere marine tracht het hare bij te dragen. Door onderzoeken en experimenten tracht men schepen een maximale geruisloosheid te geven.

Hierdoor vervalt straks de passieve detectiemethode. De actieve methode resteert.

De uitgezonden energie van een actieve sonar is, met de frequentie, bepalend voor het bereik van die sonar. Deze energie kan helaas niet ad libitum opgevoerd worden. De grens ligt daar, waar de uitgezonden energie zo groot is, dat bij de transducer cavitatieverschijnselen gaan optreden.

Het optreden van cavitatie is eveneens afhankelijk van de diepte waarop de transducer zich bevindt. Hoe dieper de transducer, hoe groter de uit te zenden energie alvorens de cavitatie gaat optreden. Ook hierin is de onderzeeboot dus in een veel gunstigere positie. Zij kan elke gewenste diepte opzoeken. Het bovenwaterschip is gebonden aan het zeeoppervlak.

De conventionele batterij-onderzeeboot is niet in staat de benodigde energie voor langere tijd te leveren. Voor kernonderzeeboten bestaat dit bezwaar uiteraard niet.

Geconcludeerd mag worden dat:

1. In de naaste toekomst de detectie en de aanval van de onderzeeboot op haar onderwatervarend doel met actieve sonar uitgevoerd zal worden;
2. Het ideale sonarplatform de onderzeeboot is.

Hier nu botsen twee volkomen tegenstrijdige stellingen. Immers, iedere onderzeebootofficier weet dat de grote kracht van het onderzeeboot-wapen schuilt in de verrassing. Door deze verrassing uit te buiten bepaalt de onder-

zeebootcommandant de tijd, de plaats en de wijze van het gevecht. Dit element verrassing vereist echter dat de onderzeeboot haar aanwezigheid niet verraad.

En nu blijkt dat deze onderzeeboot een ideaal sonarplatform is, dat zij daarom met een enorme actieve sonar aan boord, „luidkeels” haar aanwezigheid moet verkondigen. Toch kan de waarheid van de stelling niet worden ontkend. Men realiseert zich echter dat de kernonderzeeboot weliswaar het ideale sonarplatform is, maar dat de OB daarom nog niet de ideale taak van de onderzeeboot is. Zij kan deze taak alleen beter uitvoeren dan haar bovenwater zusters.

Deze taak zal dan slechts de ideale taak van de onderzeeboot kunnen worden indien een ander actief detectiemiddel dan geluidsgolven gebruikt zal worden. Hiernaar wordt reeds lang gezocht. Deze materie valt echter buiten het kader van deze beschouwing; zij valt onder de ontwikkeling van de onderzeebootbestrijding.

Terugkerende naar de conclusie dat de kernonderzeeboot een ideaal sonarplatform vormt, mag worden verondersteld dat vele nieuwe taken voor deze onderzeeboten zijn weggelegd. Taken die tot op heden geheel onbekend terrein waren voor de onderzeeboot.

Hier vallen twee belangrijke opdrachten onmiddellijk op, nl.:

1. de bescherming van een vlootverband of konvooi en
2. het optreden van groepen onderzeeboten in verband, in daarvoor geëigende terreinen tegen vijandelijke onderzeeboten.

Een groot bezwaar komt hierbij naar voren. Kunnen onderzeeboten, onderwatervarende, *verbinding* met elkaar onderhouden? Het antwoord is voorlopig nog negatief.

De onderwatertelefoon met „rondom uitzending” geeft de vijand een goede interceptiekans. De gerichte onderwatertelefoon is alleen bruikbaar wanneer de positie van de onderzeeboten nauwkeurig bekend is. Deze positie kan echter nooit nauwkeurig bekend zijn zonder de onderzeeboten zodanige restricties op te leggen dat zij niet meer aan de gestelde opdrachten kunnen voldoen.

Hier nu ligt het kernpunt van het probleem. Zal het mogelijk zijn een oplossing te vinden welke de verbindingsmoeilijkheden opheft? Zal deze oplossing bruikbaar zijn op grote afstanden? Zal interceptie door de vijand praktisch onmogelijk zijn?

De oplossing van dit probleem maakt de onderzeeboot met kernvoortstuwing geschikt voor nagenoeg iedere taak met uitzondering van: de verdediging tegen aanvallen uit de lucht.

## D. ONDERZEEBOOTBESTRIJDING

door

R. E. VAN HOLST PELLEKAAN

### Inleiding

In een eventueel conflict tussen Oost en West is de uitslag van de strijd ter zee voor de NATO van doorslaggevende betekenis. Het is immers nog steeds waar, dat de NATO-landen geheel afhankelijk zijn van het vrije en veilige gebruik van de wereldzeeën door hun koopvaardijvloten, want deze koopvaardijvloten zijn onmisbaar als middel om onze economische macht en in het bijzonder onze militaire kracht te kunnen handhaven en te kunnen versterken.

Alleen al Engeland voert thans, in vreedstijd, ongeveer 100 miljoen ton aan goederen per jaar in. En dit wordt in oorlogstijd zeker niet minder, hetgeen blijkt uit een enkel cijfer uit Wereldoorlog II; Engeland voerde in 1939  $\pm$  60 miljoen ton in; doch in 1941 was dit reeds gestegen tot  $\pm$  120 miljoen ton.

Hoezeer Nederland voor het in stand houden van zijn economie en bevolking op aanvoer van overzee is aangewezen, moge uit het volgende staatje blijken:

#### *Gemiddeld jaarlijks aangevoerde lading in Nederlandse zeehavens (periode 1956—1960)*

Uitgeladen in:	Uitgeladen voor invoer en opslag in Nederland (in 1000en tonnen)	Uitgeladen voor doorvoer naar andere landen (in 1000en tonnen)
Zeeschepen	39.500	27.500
Binnenscheepvaart	13.200	6.600
	<hr/> 52.700	<hr/> 33.850

De totaal ingevoerde lading van zeeschepen bedroeg dus  $66\frac{3}{4}$  miljoen ton per jaar, waarvan iets meer dan de helft voor Nederland zelf was bestemd.

Men schat dat in de eerste 3 maanden van een conflict ca. 20 miljoen ton per maand over zee zal moeten worden ingevoerd, om West-Europa, op basis van een oorlogseconomie, in stand te kunnen houden. Het gros hiervan zal met zeeschepen moeten worden vervoerd, daar luchttransport nog steeds maar een zeer gering gedeelte voor zijn rekening kan nemen.

In de afgelopen twee wereldoorlogen werd echter met schrikbarende cijfers aan verliezen van mensenlevens en scheepvaarttonnage bewezen, dat voor de ontwrichting en vernietiging van het zeeverkeer het *onderzeebootwapen* met dodelijke doeltreffendheid kan worden gebruikt. Ook thans ligt het gevaarlijkste deel van het maritieme oorlogvoerende vermogen van onze tegenstander weer geconcentreerd in het onderzeebootwapen — de grote onderzeebootvloot van de Russische marine.

Men bedenke hierbij, dat Duitsland Wereldoorlog II begon met 56 onderzeeboten, waarvan 35 lange-afstand boten, en er bijna in is geslaagd de Atlantische levensader van de Geallieerden af te snijden.

Slaat men nu „Jane's fighting ships 1962—1963” na op de sterkte van de Russische onderzeebootvloot, dan komt men tot het volgende resultaat:

De totale sterkte bedraagt circa 465 onderzeeboten, waarvan meer dan de helft lange-afstand boten, t.w.:

- 12 nucleaire onderzeeboten met geleide projectielen
- 4 nucleaire onderzeebootbestrijdingsboten
- 296 conventionele lange-afstand boten
- 22 conventionele lange-afstand boten, uitgerust met ballistische projectielen
- 7 conventionele lange-afstand boten, uitgerust met geleide projectielen.

Het feit dat Rusland heeft besloten tot het opbouwen, in stand houden en operatief gereed houden van zulk een enorme onderzeebootvloot, is een uiterst belangrijke factor van invloed op het maritieme beleid van de NATO. De *onderzeebootbestrijding* (O.B.) vormt een van de voornaamste taken van de NATO-marines.

### Het onderzeebootwapen

Vóór over te gaan op de bestrijdingsmethoden, in aansluiting op het artikel van Ltz. 1 F. B. Hamilton nog enkele beschouwingen over onze tegenstander — de onderzeeboot.

De onderzeeboot is een uitzonderlijk veelzijdig en flexibel wapen en ontleent veel van zijn kracht aan zijn onzichtbaarheid. Hij kan op heimelijke wijze worden verplaatst van de ene oceaan naar de andere, waarbij hij thans zelfs in staat is zijn weg te kiezen onder de ijskap van de Noordpool. Hij kan te voorschijn komen op elke willekeurige plek van de 75 % van ons aardoppervlak, dat met zeewater is bedekt, en bij elke voor de scheepvaart bereikbare route of kustlijn. Hij heeft vrijwel steeds de elementen initiatief en verrassing aan zijn zijde.

Bij het uitbreken van een conflict kunnen onderzeeboten reeds ongemerkt op hun operatieterrainen liggen en meteen worden ingezet. Zij kunnen onder alle omstandigheden met groot effect de „conventionele” handelsoorlog tegen de koopvaardij voeren met torpedo's en mijnen, doch kunnen ook worden gebruikt voor een veelheid van andere doeleinden. Zij kunnen heimelijk verkenningen verrichten, sabotageploegen en infiltranten aan de wal zetten, diensten verrichten als radio- en radarbakens voor het geleiden van vliegtuigaanvallen en geleidewapen systemen, enz. Dit alles is mogelijk met de „conventionele” onderzeeboot, die in zijn moderne uitvoering met snuiver, verbeterde onderwatervorm, krachtige batterij en moderne detectie- en waarschuwingsapparatuur reeds een geduchte tegenstander vormt.

Er zijn echter een tweetal ontwikkelingen in het onderzeebootwapen, die van zeer grote invloed zijn op de onderzeebootbestrijding:

- a. de komst van de onderzeeboot met atoomvoortstuwing, met zijn vrijwel onbegrensde actieradius, zijn capaciteit om vrijwel continu onder water te opereren, zijn grote duikdiepte en zeer hoge onderwatersnelheid. Dit heeft een enorm probleem toegevoegd voor de onderzeebootbestrijding en stelt wel zeer hoge eisen aan OB-detectiemiddelen en -wapens;
- b. de komst van de onderzeeboot, uitgerust met ballistische of geleide wapens.

Dit vormt een zeer ernstige bedreiging en kan alle facetten van ons oorlogvoerend vermogen, waar ook ter wereld, rechtstreeks aantasten.

Deze beide ontwikkelingen hebben hun intrede gedaan bij de Russische onderzeebootvloot; ook kwalitatief vormt zij dus een grote bedreiging.

In dit artikel zal worden getracht een overzicht te geven van de vele methoden, waarop de onderzeeboot kan worden bestreden. Het is onvermijdelijk dat op vele punten dit overzicht slechts summier kan zijn en soms zelfs onvolledig, niet in de laatste plaats vanwege de veelal hoge classificatie van het onderwerp.

### Onderzeebootbestrijding - Enige algemene opmerkingen

Het algemene probleem der onderzeebootbestrijding kan worden onderverdeeld in een viertal specifieke problemen:

- a. de initiële detectie van de vijandelijke onderzeeboot;
- b. de daaropvolgende nauwkeuriger lokalisatie van de onderzeeboot, zodat effectieve tegenactie kan worden gevoerd;
- c. de classificatie van het doel;
- d. de vernietiging van het doel.

Achtereenvolgens zullen deze punten nader worden behandeld:

#### a. *Initiële detectie*

Initiële detectie kan op verschillende manieren worden bereikt. Een onderzeeboot kan bij voorbeeld reeds worden gedetecteerd, wanneer zij voor het eerst zee kiest; patrouilles van eigen strijdkrachten nabij de vijandelijke bases zijn hiertoe nodig. Wanneer de vijandelijke onderzeeboot eenmaal op zee is, kan hij periodiek worden gedetecteerd met visuele middelen of door radar van schepen en vliegtuigen, tijdens de perioden dat hij moet snuiveren. Heeft dergelijke detectie plaatsgevonden, dan kan de onderzeeboot verder worden gevolgd met andere detectiemiddelen, zoals actieve of passieve sonar.

Gezien de enorme uitgestrektheid der oceanen zal het duidelijk zijn dat effectieve verkenning van de oceaan met dergelijke middelen slechts beperkt kan zijn. Een factor die dit probleem tegenwoordig nog aanzienlijk vergroot, is de onderzeeboot met ballistische projectielen. Waar in Wereldoorlog I en II de geallieerde convooien als magneet voor de onderzeeboten fungeerden en ook daar de onderzeebootbestrijding zich kon concentreren, kan de ballistische projectielen-onderzeeboot zich op een willekeurige plaats ophouden, mits binnen bereik van zijn projectielen. Initiële detectie op zee vormt dus het grootste probleem der O.B., vooral door de eigenschappen van het medium.

Ten eerste opereert de onderzeeboot in een medium, dat ondoordringbaar is voor de meeste detectiemiddelen. Zo dringt radar vrijwel in het geheel niet door in zeewater en zelfs in zeer helder water kan men niet verder dan ca. 100 voet zien. Momenteel zijn het in feite slechts akoestische detectietechnieken die detectie van de onderzeeboot onder water op redelijke afstanden mogelijk maken. De vijandelijke onderzeeboot zelf straalt in vele omstandigheden geruis uit, dat op grote afstanden door passieve geruispeilers kan worden opgepikt. De onderzeeboot kan eveneens worden gedetecteerd door actieve sonar, waarbij geluidsimpulsen, die door een transducer worden uitgezonden, worden weerkaatst door de onderzeeboot.

Zelfs voor akoestische methoden is het zeewater echter een verre van ideaal medium, omdat het geluid snel wordt verspreid, waardoor de effectieve bereiken slechts beperkt zijn.

In de tweede plaats is het zeewater verre van homogeen. De temperatuur van het water kan op verschillende diepten aanzienlijk variëren, met als gevolg dat de geluidssnelheid eveneens variabel is. Ook verschillen in zoutgehalte en druk beïnvloeden de geluidssnelheid. Dit alles heeft tot gevolg dat de geluidsbundel van de sonar afgebogen en vervormd kan worden, waardoor het sonarbereik drastisch beperkt kan worden.

In vele zeegebieden kan een gemengde bovenlaag voorkomen met een constante temperatuur (de zgn. isotherme laag). Onder deze laag neemt de temperatuur dan snel af. Dit heeft tot gevolg, dat de sonarbundel zodanig vervormd wordt, dat alleen in deze bovenste laag van enig effectief bereik sprake kan zijn. De onderzeeboot kan van deze gelegenheid gebruik maken, door onder deze laag te opereren, om zo detectie door bovenwaterschepen te ontlopen.

Sonardetectie wordt verder nog bemoeilijkt door vele andere factoren, zoals valse echo's van zogstrepes en stroomrafelingen, echo's van de zeebodem en achtergrondgeruis van het eigen schip. Ten laatste is de zee bijzonder lawaai-erig. Naast een hoog achtergrondgeruisniveau dat door de zee-oppervlakte kan worden geproduceerd bij slecht weer, wordt geluid geproduceerd door allerlei soorten levende organismen, variërende van plankton en garnalen tot scholen bruinvissen.

Hoewel sonar momenteel het meest gebruikte detectiemiddel is, bestaan er andere detectiemethoden van verschillende effectiviteit. Een onderzeeboot veroorzaakt een verstoring in het aardmagnetisch veld, die door magnetische detectiemiddelen kan worden geconstateerd. Vliegtuigen en helikopters voeren hiertoe de M.A.D. (magnetic anomaly detection) mee; het bereik is echter zeer beperkt. Er is echter hoop dat dit in de toekomst wat kan worden vergroot.

Radar is slechts effectief tegen enig deel van de onderzeeboot wat boven water uitsteekt (periscoop, snuiver); het bereik hiervan kan door moderne ontwikkelingen worden vergroot. Een snuiverende onderzeeboot laat een spoor van afgewerkte gassen achter, die eveneens door speciaal daartoe ontworpen apparatuur in vliegtuigen kan worden gedetecteerd.

Voorts worden onderzoeken uitgevoerd op het gebied van infrarood en detectie van verstoringen aan het zee-oppervlak die worden veroorzaakt door een onderzeeboot met hoge onderwatervaart. De hoge graad van geheimhouding van deze onderwerpen laat het niet toe hierover verder uit te weiden.

#### *b. Nadere lokalisatie van het doel*

Wanneer de aanwezigheid van een onderzeeboot eenmaal bekend is, staat een veelvoud van technieken ter beschikking, om het doel nauwkeuriger te lokaliseren, waarna het doel kan worden aangevallen en vernietigd.

Scheepssonar is een effectieve methode om onderzeeboten nader te lokaliseren. Echter wordt de sonar door een aantal omstandigheden nadelig beïnvloed. Eigen scheepsgruis, speciaal bij hogere vaarten, beïnvloeden het bereik en onderscheidingsvermogen van de sonar. Ook de temperatuur-structuur van het zeewater kan een belangrijke invloed hebben.

Er moet hier echter meteen worden vastgesteld, dat op het gebied van sonar de laatste jaren grote vorderingen zijn gemaakt en bij ideale zeewatercondities

zijn aanzienlijke detectiebereiken behaald. Een belangrijke ontwikkeling vormt de „variable depth sonar” die het schip in staat stelt de transducer tot onder de isotherme laag af te vieren, om zo de onderzeeboot „onder de laag” te detecteren.

Het gebruik van sonar door onderzeeboten verhoogt de effectiviteit van dit detectiemiddel aanzienlijk. De onderzeeboot kan namelijk de „beste luisterdiepte” opzoeken, afhankelijk van de zeewatercondities en daar met geringe vaart als een geruisloos platform voor de sonar dienen. Op deze wijze kunnen grote bereiken worden behaald. Vooral de nucleaire onderzeeboot is hiertoe bij uitstek geschikt; hij kan een veelheid van sonarapparatuur meevoeren en beschikt in ruime mate over het hiertoe benodigde vermogen.

OB-helikopters, uitgerust met zgn. „dunking sonar” en OB-torpedo's worden gebruikt om contacten, die op andere wijze zijn verkregen, te onderzoeken. Dergelijke helikopters zijn in staat de onderzeeboot te volgen, aan te vallen en te vernietigen. Vaste-vleugel OB-vliegtuigen kunnen een onderzeeboot lokaliseren met behulp van sonoboeien; zij voeren tevens radar, M.A.D., OB-torpedo's en dieptebommen mee.

Al deze eenheden dragen bij in het totale potentieel van de onderzeebootbestrijding. Geen enkele OB-eenheid is op zich zelf een ideaal en afdoende onderzeebootbestrijdingsmiddel; de verschillende typen moeten elkaar aanvullen.

#### *c. Classificatie van het doel*

Is een contact eenmaal gelokaliseerd, dan is het noodzakelijk zeker te stellen dat het contact een onderzeeboot is (en niet een school vis, bij voorbeeld). Classificatie vormt voor de sonar een groot probleem; een school vis, een wrak of een stroomrafeling kunnen soms echo's geven, die als twee druppels water lijken op die van een echte onderzeeboot. Met de huidige sonar-installaties kan het soms geruime tijd duren, voordat men een goede classificatie kan geven, aan de hand van de bewegingen van het doel, echosterkte, geruis, enz. Dit is natuurlijk een grote handicap, daar de tactische situatie veelal geen vertraging voor classificatie toelaat.

De hulp van andere eenheden, zoals helikopters en vaste vleugel vliegtuigen kan worden ingeroepen; M.A.D. kan in dit opzicht redelijk effectief zijn.

Het gebied van classificatie van onderwaterdoelen staat echter nog open voor veel verbetering. Op dit gebied vindt veel onderzoek en ontwikkeling plaats; akoestische analyse van de onderzeebootecho en moderne „signal-processing” met behulp van correlatie-methoden en digitale rekenmachines kunnen hiertoe bijdragen.

#### *d. Vernietiging van het doel*

Wanneer het contact eenmaal is gedetecteerd, gelokaliseerd en geassocieerd als onderzeeboot, staat een veelheid van wapens ter beschikking om het doel te vernietigen.

Een belangrijk middel is de akoestische OB-torpedo, die kan worden gebruikt door vliegtuigen, helikopters, bovenwaterschepen en onderzeeboten. Deze „homing torpedoes” geleiden zich zelf naar de onderzeeboot om deze te vernietigen. Voorts zijn daar de conventionele dieptebom (daterend uit Wereld-

oorlog I) en de nucleaire dieptebom. De laatste is een bijzonder effectief wapen, in verband met zijn „lethal range“.

Tegenwoordig worden moderne OB-wapensystemen ontwikkeld als de Amerikaanse ASROC en de Australische IKARA, waarbij torpedo's d.m.v. raketten door de lucht op grote afstanden kunnen worden gelanceerd.

De ontwikkelingen in het onderzeebootwapen stelt de constructeur van OB-wapens voor steeds grotere problemen. Om met een moderne, snelle en diep-duikende onderzeeboot af te kunnen rekenen, moet de akoestische torpedo niet alleen sneller lopen, doch ook een aanzienlijk grotere „homing range“ hebben. In verband met het hogere eigen-geruis niveau van de snellere torpedo, is het laatste niet eenvoudig te verwezenlijken.

Concluderende kan worden gesteld, dat voor een effectieve bestrijding van de moderne, snelle onderzeeboot met nucleaire voortstuwing nog een enorme hoeveelheid onderzoeken en ontwikkelingen nodig zijn. In dit verband moge ik Defense Secretary McNamara van de Verenigde Staten aanhalen, die voor het „House defense appropriations subcommittee“ verklaarde: „In anti-submarine warfare, I have one ground rule and that is that money is no limit whatever on research and development projects associated with increasing our ability to detect, track, and kill Soviet submarines, including particularly Soviet missile launching submarines.“

### OB-detectiemiddelen

Voor een overzicht van de huidige en toekomstige OB-detectiemiddelen zal in dit artikel een onderscheid worden gemaakt tussen „bovenwaterdetectiemiddelen“, d.w.z. elk detectiemiddel, dat een kans op detectie geeft op enig deel van de onderzeeboot dat bovenwater steekt en „onderwaterdetectiemiddelen“ met een kans op detectie van de zich geheel onder water bevindende onderzeeboot.

#### *a. Bovenwaterdetectiemiddelen*

In het algemeen kan worden gesteld, dat, naarmate de onderzeeboot langer geheel onder water kan blijven, de betekenis van deze detectiemiddelen voor de onderzeebootbestrijding zal afnemen.

Onder deze detectiemiddelen vallen:

- (1) Radar; hét middel voor vliegtuigen, die in korte tijd een groot gebied kunnen afzoeken. Het belang neemt echter af met de komst van de nucleaire onderzeeboot, die vrijwel continu onder water kan blijven.
- (2) Visuele detectie; ook hier neemt het belang van af, hoewel nog steeds tijdens NATO-oefeningen een gedeelte der detecties visueel geschiedt.
- (3) EOY — elektronische oorlogsvoeringsmiddelen — geven een kans om radar- en radio-uitzendingen van een onderzeeboot te onderscheppen en in te peilen. De doorsnee onderzeebootcommandant is echter, juist met het oog op de vijandelijke EOY, bijzonder voorzichtig en spaarzaam met het doen van elektro-magnetische uitzendingen.
- (4) „Exhaust trail-indicator“ — het apparaat waarmee een vliegtuig de uitlaatgassen van een onderzeeboot kan detecteren. Betrekkelijk grote detectiebereiken kunnen hiermee worden behaald, doch nadere lokalisatiemiddelen zijn noodzakelijk. Ook hier weer echter neemt het belang van dit detectiemiddel af, mét het verdwijnen van de snuiver.
- (5) Infrarood; bij gebruik als detector tegen onderwater varende onderzee-



boten kan men met infrarood apparatuur temperatuurverschillen in het zeewater meten in een gebied vlak aan de oppervlakte in of loodrecht boven het zog van een onderzeeboot. Het bereik is echter maar beperkt en de detectors zijn zeer gevoelig voor de storende en maskerende invloeden van heiligheid, nevel, mist, stuifwater en regen.

#### b. *Onderwaterdetectiemiddelen*

Niettegenstaande alle beperkingen verbonden aan het gebruik van akoestische detectiemiddelen in zeewater voor het bepalen van peiling, afstand en diepte van een onderwaterdoel, blijkt er niets aan de horizon van de toekomst aanwezig te zijn dat de sonar spoedig zou kunnen vervangen als onderwaterdetectiemiddel. Er worden vele onderzoeken verricht voor niet-akoestische methoden, maar een „break-through” op dit gebied is op korte termijn niet te verwachten.

Laten wij de „onderwaterdetectiemiddelen” de revue passeren, dan ontmoeten wij:

(1) *MAD* — deze apparatuur is uitsluitend geschikt voor gebruik in vliegtuigen en helikopters en registreert de afwijkingen in het aardmagnetisch veld, die worden veroorzaakt door een onderzeeboot. De reikwijdte van deze apparatuur is gering. Zij is derhalve minder geschikt als initieel detectiemiddel en wordt in hoofdzaak gebruikt voor lokalisatie en classificatie.

(2) *Sonoboeien* — deze vallen onder de akoestische detectiemiddelen en maken van het principe van sonar gebruik. Een sonoboei is een boei die door een vliegtuig wordt uitgeworpen nabij het contact en waarmee de door de onderzeeboot voortgebrachte geluiden kunnen worden opgevangen en wederom uitgezonden. Deze uitzendingen worden in het vliegtuig ontvangen met een daartoe bestemde ontvanger. Door de boeien in een bepaald patroon te werpen, kan de positie van de onderzeeboot worden bepaald en kan de onderzeeboot worden gevolgd op het sonoboieplot.

Men vindt sonoboeien in diverse uitvoeringen, zowel passief als actief. Eén systeem, genaamd Julie, maakt gebruik van het systeem van „explosive echo ranging”; hierbij worden nabij de boeien kleine explosieve ladingen afgeworpen; door het tijdsinterval tussen explosie en echo van de onderzeeboot te registreren, kan de afstand worden bepaald.

Het nadeel wat aan al deze sonoboeisystemen kleeft, is het geringe bereik, in de orde van grootte van enkele duizenden yards; voorts zijn sonoboeien zeer onderhevig aan storingen door wind en zee. Het modernste systeem op dit gebied, dat in de Verenigde Staten is ontwikkeld, staat bekend onder de naam Jezebel. Dit is een passief systeem met speciaal geconstrueerde boeien, in het bijzonder bestemd voor grote, lange afstand *OB-vliegtuigen*; met dit systeem kunnen aanzienlijk grotere bereiken worden behaald en het is momenteel zeker het belangrijkste vliegtuig-onderzeebootdetectiemiddel.

(3) *Sonar*. — Men kan sonar op twee manieren gebruiken; actief en passief. De actieve methode omvat de detectie van een onderwaterdoel door middel van de ontvangst van een echo van dit doel ten gevolge van uitgezonden geluidsgolven. In een gestroomlijnde „dome” onder het schip worden geluidstrillingen opgewekt door een zgn. „transducer” en in een bepaalde bundelvorm onder water uitgezonden. Treft de bundel een doel, dan wordt hierdoor geluid teruggekaatst en de transducer ontvangt een echo van het doel. Op deze wijze kan men peiling en afstand van het doel bepalen.

Tot voor kort was ook het bereik van de actieve sonar, zowel aan boord van bovenwaterschepen als in helikopters, betrekkelijk gering. Bereiken lagen in de orde van grootte van enkele duizenden yards. De laatste jaren is op dit gebied echter een grote vooruitgang geboekt. Door gebruikmaking van grotere vermogens en transducers, lagere frequenties en verbeterde ontvangsttechnieken, is men er in geslaagd de detectiebereiken aanzienlijk te vergroten. Men blijve er echter indachtig aan, dat ongunstige temperatuursvariaties, slecht weer e.d. ook deze moderne sonar-installaties parten kunnen spelen.

Niet alleen dat aan de sonar op zich zelf veel wordt verbeterd, doch ook ontmoet men tegenwoordig nieuwe verschijningsvormen van deze apparatuur:

a. *Variable Depth Sonar* — hierbij is op het bovenwaterschip een uitgebreide installatie aangebracht, waarmee men de sonar-transducer tot enige honderdtallen voeten diepte kan afvieren. Dit stelt het schip in staat de onderzeeboot „onder de laag” op te sporen.

b. *Helikopter-sonar* — de zgn. „dipping sonar” wordt door de OB-helikopter afgevierd tot onder de laag, terwijl de helikopter zelf op geringe hoogte boven het water stationair („in de hover”) is.

Voordelen van de helikopter sonar zijn de grote mobiliteit van de drager (de helikopter); de mogelijkheid om de transducer onder de isotherme laag af te vieren en het geringe stoorniveau, daar de transducer stil hangt in het water. Als nadelen gelden de nog betrekkelijk geringe actieradius van de helikopter en het feit dat de helikopter niet onder alle weersomstandigheden kan opereren.

c. *Onderzeeboot-sonar* — meer en meer wordt overgegaan tot installatie van actieve sonar-installaties met grote vermogens in onderzeeboten. De nucleaire onderzeeboot is hiervoor wel de aangewezen drager. De voordelen zijn evident; de onderzeeboot vormt nu in feite één grote „variable depth sonar” met vrijwel geen limiet v.w.b. de afmetingen van de transducer en het benodigde vermogen.

Passieve sonar omvat het gebruik van de sonar als geruispeiler; er wordt uitgeluisterd naar het geruis dat door de vijandelijke onderzeeboot wordt voortgebracht. Een belangrijk voordeel van de passieve sonar is, dat geen uitzendingen worden gemaakt en de vijand dus het passieve sonar platform daardoor niet kan detecteren en niet te weten kan komen dat hij ontdekt is.

Passieve sonar is primair een detectiemiddel voor een onderzeeboot als drager. Deze is gemakkelijk in staat de gunstige diepte op te zoeken i.v.m. de watercondities en is in staat het stoorniveau van eigen geruis tot een minimum te beperken. Bij moderne installaties kunnen grote bereiken worden behaald. In de toekomst zal de betekenis van dit detectiemiddel echter onvermijdelijk afnemen; de moderne onderzeeboot wordt namelijk steeds geruislozer en de nucleaire onderzeeboot behoeft geen gebruik meer te maken van lawaaierige snuiverperiodes.

### c. *Samenvatting*

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat momenteel de volgende detectiemethoden de belangrijkste zijn:

1. actieve sonar
2. passieve sonar
3. Jezebel sonoboeisysteem.

De bijgaande tabel geeft dan een overzicht van de verschillende detectie-middelen en hun dragers.

TABEL I. — *Overzicht detectiemiddelen en hun dragers*

Detectiemiddel	OB-schip	OB-onderzeeboot	OB-helikopter	Carrier-based OB-vliegtuig	Long Range shorebased OB-vliegtuig
<b>A. „onderwater” detectie-middelen</b>					
Actieve sonar *)	×	×	×	—	—
Passieve sonar *)	—	×	—	—	—
Jezebel *)	—	—	—	×	×
M.A.D.	—	—	—	×	×
Sonobocien	—	—	—	×	×
<b>B. „bovenwater” detectie-middelen</b>					
Radar	×	×	—	×	×
EOV	×	×	—	×	×
„Exhaust Trail Indicator”	—	—	—	×	×
Infra Rood	—	—	—	×	×
Visueel	×	×	×	×	×

\*) De belangrijkste detectiesystemen.

### OB-wapens

Ik moe beginnen met op te merken dat bij de onderzeebootbestrijding het wapen in feite niet het grote probleem vormt; een veelheid van wapens staat reeds ter beschikking of wordt ontwikkeld. Het is het probleem der betrouwbare, initiële lange afstand detectie, dat de onderzeebootbestrijding nog altijd zorgen baart, te zamen met het grote probleem van de betrouwbare classificatie van onder(zee)waterdoelen.

Laten wij eerst de „conventionele” OB-wapens de revue passeren:

a. *dieptebommen* — het traditionele OB-wapen, dat reeds uit Wereldoorlog I dateert. Lange tijd is dit het enige aanvalswapen van bovenwaterschepen geweest. Tegen de moderne, snelle onderzeeboot is hiervan echter weinig resultaat meer te verwachten en de dieptebom is dan ook bezig van de schepen te verdwijnen. Voor vliegtuigen vormt het nog steeds een bruikbaar wapen door de mogelijkheid van verrassing.

b. *Voorwaarts werpende wapens*. — Dit type wapen werd in Wereldoorlog II ontwikkeld tegen de Duitse onderzeeboot aanzienlijk meer effect. Bij dit wapen wordt een aantal projectielen d.m.v. aandrijfvladingen op enige afstand recht voor het schip geworpen in een patroon. Hieronder vallen de Amerikaanse Hedgehog en Mousetrap en de Britse Squid.

c. *Rondom baksbare wapens*. — Deze wapens kunnen in alle richtingen worden afgevuurd, zodat het schip niet meer aan een bepaalde aanvalskoers is

gebonden. Zij hebben een variabel bereik tot ca. 1000 yards en worden afgevuurd met raketmotoren of mortier-opstellingen. Hieronder vallen het Amerikaanse Weapon Alpha, de Britse Limbo en de Nederlandse Raketdieptebom. Het leidt geen twijfel, dat dit type wapen zeer gevaarlijk is voor de onderzeeboot, wanneer die eenmaal binnen wapenbereik van het bovenwaterschip is. Helaas is het bereik van deze wapens slechts gering, zodat de onderzeeboot reeds tevoren zal trachten het OB-schip te vernietigen. En dit is zeer wel mogelijk, daar de onderzeeboot-torpedo nu eenmaal verder reikt dan de rondom bakkbare OB-wapens.

*d. OB-torpedo's.* — Uit het feit dat de bestaande scheeps OB-wapens slechts een betrekkelijk gering bereik hadden en dat vliegtuigen en helikopters met hun beschikbare wapens tegen geheel ondergedoken onderzeeboten weinig konden uitrichten, vloeide de ontwikkeling van de OB-torpedo voort.

Dit drie-dimensionele wapen heeft de volgende algemene eigenschappen:

- (1) het kan worden gelanceerd door zowel vliegtuigen, helikopters, bovenwaterschepen als onderzeeboten.
- (2) eenmaal in het water kan het door middel van actief of passief doelszoekende elementen in de kop van de torpedo naar het doel worden geleid.

Met de OB-torpedo hebben dus zowel vliegtuigen als helikopters een wapen gekregen, waarmee zij ook een geheel ondergedoken onderzeeboot kunnen aanvallen op informatie verkregen van sonoboeien en MAD, ofwel de „dipping sonar”.

Voor de OB-onderzeeboot is de OB-torpedo het logische wapen. Een moderne ontwikkeling op dit gebied is de zgn. „wire-guided torpedo”, waarbij de torpedo door middel van over een draad toegevoerde stuurcommando's naar het doel kan worden geleid. Voor het bovenwaterschip worden allerwegen methoden ontwikkeld om de afstand schip—doel met de torpedo op sneller wijze te overbruggen dan de torpedo dat zelf zou kunnen doen.

Eén richting zoekt hierbij de oplossing in het overbrengen van de torpedo d.m.v. een drager (carrier) die voorzien van booster-raketten of andere voortstuwing het wapen een luchtbaan geeft, waarbij de torpedo in korte tijd over aanzienlijke afstanden naar het doelsgebied kan worden verplaatst.

Voorbeelden hiervan zijn:

- (1) de Amerikaanse ASROC, waarbij een doelszoekende torpedo d.m.v. een carrier met booster-raketten bij het doel wordt gebracht;
- (2) de Franse MALAFON — hierbij wordt een doelszoekende torpedo d.m.v. een carrier met ram-jet voortstuwing over grote afstanden getransporteerd;
- (3) de Australische IKARA — geheimhouding laat niet toe hierover uit te weiden.

Een andere richting zoekt het in het transporteren van de torpedo d.m.v. een kleine helikopter, die door het OB-schip wordt meegevoerd. Hoewel deze wijze van transport langzamer is dan met raketten, geeft deze methode voordelen v.w.b. de lokalisatie en classificatie van het doel, flexibiliteit en de mogelijkheid om de „carrier” meermalen te gebruiken.

Voorbeelden hiervan zijn:

- (1) de Franse Alouette helikopter-wapendrager;
- (2) de Britse Wasp helikopter-wapendrager;
- (3) de Amerikaanse, onbemande, „drone-helikopter”, Gyrodyne DSN-3.

Hoewel zij een aanzienlijke vooruitgang betekenen vergeleken met de oudere wapensoorten, hebben ook de huidige torpedo's nog hun zwakke punten; snel-

heid, manoeuvreerbaarheid en beveiliging tegen stoommiddelen van de vijand zijn nog niet wat zij moeten zijn, om onder alle omstandigheden succes tegen een moderne, snelle onderzeeboot te verzekeren. Voortdurende ontwikkelingen op dit gebied vinden nog steeds plaats. In elk geval is het zo, dat de akoestisch doelszoekende torpedo het belangrijkste wapen der OB geworden is en dit nog wel geruime tijd zal blijven.

*e. De nucleaire dieptebom*

In de Verenigde Staten zijn nucleaire dieptebommen ontwikkeld, die bekend staan onder de codenamen „Betty” en „Lulu”. In verband met de hoge classificatie van deze projecten is hier slechts weinig van bekend. De voordelen van dit wapen zijn evident; de grote „kill-radius” op een onderzeeboot, die alle bestaande wapens verre overtreft. Het wapen is in allerlei vormen te gebruiken, vanaf helikopters, vliegtuigen en schepen. Daar de beslissing een dergelijk wapen te gebruiken in hoge mate door de politiek wordt beïnvloed, zal zij nimmer de hiervoor opgesomde OB-wapens geheel kunnen verdringen. Voorts is een nucleaire dieptebom beslist géén goedkoop wapen!

*f. Samenvatting*

Uit het bovenstaande volgt wel, dat momenteel de volgende OB-wapens de belangrijkste zijn:

- (1) de doelszoekende torpedo;
- (2) de nucleaire dieptebom.

Bijgaande tabel II geeft een overzicht van de verschillende OB-wapens en hun dragers. Hieruit blijkt wel, dat het bovenwaterschip (fregat) als OB-wapendrager nog de meeste mogelijkheden biedt; het beschikt over meer lanceermethoden en kan een grotere voorraad meenemen dan de andere dragers.

TABEL II. *Overzicht wapens en hun dragers*

Wapen	OB-schip	OB-onderzeeboot	OB-helikopter	Carrier-based OB-vliegtuig	Long Range shorebased OB-vliegtuig
Conventionele dieptebom	(X)	—	—	X	X
Voorwaarts werpende wapens	X	—	—	—	—
Rondom baksbare wapens	X	—	—	—	—
Scheeps OB-torpedo's, w.o. raket-voortgestuwde, en per helikopter-wapendrager	X	—	—	—	—
Onderzeeboot OB-torpedo's, w.o. wire-guided torpedo's	—	X	—	—	—
Vliegtuig OB-torpedo's	—	—	X	X	X
Nucleaire dieptebom	X	—	X	X	X

## OB-eenheden

Hieronder volgen enige beschouwingen over de diverse OB-eenheden en de taken waarvoor zij kunnen worden ingezet.

### (a) *het OB-fregat*

Het blijkt wel, dat het OB-fregat nog altijd van grote waarde is bij de onderzeebootbestrijding. Als onderwaterdetectieplatform wordt het overtroffen door de onderzeeboot; het is echter de grootste wapendrager. Het overtreft onderzeeboot en vliegtuig verre in communicatiemogelijkheden en „command-facilities”, is voor een veelheid van andere taken bruikbaar en is voorlopig nog onmisbaar voor de bescherming van vlootverbanden en convoien.

### (b) *de OB-onderzeeboot*

De onderzeeboot is zeker het beste onderwater-detectieplatform en is in staat vele taken te vervullen. Communicatie van onder water opererende onderzeeboten met vliegtuigen geeft nog moeilijkheden, doch de onderzeeboot is reeds nu in staat tot samenwerking met bovenwaterschepen, d.m.v. de onderwatertelefoon.

Dat het voornamelijk de nucleaire voortstuwing is, die de onderzeeboot geschikt maakt voor vrijwel alle OB-taken, is evident. Het verschaft de onderzeeboot een vrijwel onbeperkte actie-radius, maakt hem geheel onafhankelijk van de oppervlakte, maakt hem onafhankelijk van het weer; geeft hem de vaart om elk verband van bovenwaterschepen bij te houden en het vermogen om met zeer grote sonar-installaties te werken. Het is duidelijk dat de nucleaire OB-onderzeeboot een wel zeer belangrijke aanvulling van het OB-potentieel van een marine vormt.

### (c) *het vliegtuig*

#### (1) *de helikopter*

De moderne „all weather” OB-helikopter is een bijzonder bruikbaar onderzeebootbestrijdingsplatform. Voorzien van „dipping sonar”, OB-torpedo's, „automatic hovering gear”, radar, plot en „all weather flight capabilities” vormt het in klein bestek een geducht OB-middel. Het is zeer flexibel, vormt een wapensysteem dat van allerhande dragers kan opereren en is voor een veelheid van taken te gebruiken.

Een nadeel vormt de betrekkelijk geringe actieradius; dit maakt de inzet van grotere aantallen nodig. Er kan worden gesteld, dat de OB-helikopter praktisch niet kan worden gemist in de samenstelling van een marine.

#### (2) *het vaste vleugelvliegtuig*

Men kan hier de volgende verdeling maken:

(a) het lange afstand OB-vliegtuig, dat aan de wal is gebaseerd (Neptune, Breguet-Atlantic, Shackleton). Dit type vliegtuig vervult een belangrijke taak in de onderzeebootbestrijding. Het voornaamste voordeel van dit vliegtuig is wel, dat het zo groot is dat aan vrijwel alle eisen betreffende actieradius, OB-detectiemiddelen en bewapening, communicatie- en navigatiemiddelen kan worden voldaan.

(b) het op een vliegekampschip gebaseerde OB-vliegtuig (S2F, Breguet

Alizé). Hoewel dit type vliegtuig kleiner is en dientengevolge een kleinere actieradius heeft en slechts een kleinere voorraad OB-detectiemiddelen en -wapens kan meevoeren, heeft zij het voordeel van de mobiele basis en daardoor grotere flexibiliteit.

*(d) OB-methoden*

Bij de onderzeebootbestrijdingsoorlog kan men de volgende fasen onderscheiden, die alle afzonderlijk of tegelijkertijd kunnen worden uitgevoerd:

*(1) Blokkade van de vijandelijke onderzeebootbases*

Hierbij wordt een blokkade uitgevoerd van de vijandelijke onderzeebootbases, onderzeeboot-oefenterreinen en de aanlooproutes voor deze bases en terreinen, door het leggen van zeemijnen, of door eigen OB-onderzeeboten. Doel is de vijandelijke onderzeeboot te vernietigen direct nadat hij zijn basis heeft verlaten of bij zijn oefen- en opwerkperiode.

*(2) Offensieve operaties*

In zeegebieden die door de vijandelijke onderzeeboten moeten worden doorkruist, om hun operatieterrein (scheepvaartroutes, kustwateren enz.) te bereiken en in die zeegebieden die zich door hun ligging lenen voor operaties van onderzeeboten met ballistische projectielen, worden offensieve operaties uitgevoerd. Deze operaties hebben ten doel de vijandelijke onderzeeboten te onderscheppen en te vernietigen voor zij hun operatieterrein hebben bereikt of hun projectielen hebben afgevuurd. Deze operaties, die op velerlei wijze kunnen worden uitgevoerd, worden verricht door OB-onderzeeboten, lange afstand OB-vliegtuigen, vliegkampschepen met OB-vliegtuigen en OB-helikopters en OB-jagers en -fregatten.

TABEL III. *OB-eenheden en OB-methoden*

OB-eenheid	Blokkade van vijandelijke bases	Offensieve operaties	Beschermende operaties
OB-schip	—	×	×
Nucleaire onderzeeboot	×	×	×
„Long Range Shorebased” vliegtuig	—	×	×
„Carrier based” vliegtuig	—	×	×
OB-helikopter	—	(×)	×

*(3) Beschermende operaties*

Eén van de eerste maatregelen ter bescherming van de scheepvaart tegen onderzeeboten is het onder militaire leiding stellen van die scheepvaart, het formeren en routeren daarvan in konvooi-verband en het beschikbaar stellen van escorte-strijdkrachten. Het konvooi-escorte is gebleken één van de belangrijkste onderdelen van de onderzeebootbestrijding te zijn en de praktijk van twee wereldoorlogen heeft uitgewezen, dat dit escorte, hoewel het in naam een defensieve rol vervult, in de praktijk het meest komt tot daadwerkelijke offen-

sieve actie tegen de vijand. Het konvooi immers is het doel van de vijandelijke onderzeeboot; rond de konvooien vindt men een grote concentratie van onderzeeboten en krijgt het escorte zijn kans tot detectie en aanval.

Voorts wordt de bewegingsvrijheid van de onderzeeboot bij de aanval op het konvooi gelimiteerd, daar hij zichzelf vaart-, koers- en diepterrestricties moet opleggen voor het uitvoeren van de aanval. Hierdoor worden de detectie- en aanvalskansen van de verdediger verbeterd.

#### (4) *Samenvatting*

Uit het voorgaande blijkt wel dat de OB-detectiemiddelen en -wapens zeer uiteenlopend zijn en zich kunnen bevinden op allerhande dragers. Om met deze veelsoortige mogelijkheden resultaten te bereiken is het nodig dat de leemten van het ene detectie- of bestrijdingsmiddel worden aangevuld met de mogelijkheden van het andere. Hiervoor is een nauwe tactische samenwerking van alle bovengenoemde eenheden voor een effectieve onderzeebootbestrijding onontbeerlijk en een hoge graad van geoefendheid is hiertoe noodzakelijk. Tabel III poogt dit nog te illustreren.

Ik moge dit artikel besluiten met S. E. Morison aan te halen, die in zijn boek „History of United States Naval Operations in World War II” . . . Volume I schrijft op blz. 203:

„Actually the problem of combatting the submarine was like that of lifting an immense jellyfish. Grasping it with two hands accomplished nothing, but with hands-all-round and heaving together, one could really do something to the so-and-so.”

## E. DE ONBEKENDE ZEE

door

Ir. W. LANGERAAR

### Inleiding

Van de drie ruimten waarin een toekomstig conflict zich zal kunnen afspelen, het aardoppervlak, de interplanetaire ruimte en de zee, is de zee en de daaronder liggende aardbodem het minst bekend. Gesteld kan worden dat van de ruim 70 % van de aarde die door zee bedekt is, slechts 3 % is gekarteerd. De zeebodem moet worden gezien als „terra incognita” in de meest letterlijke betekenis. Doch ook van het zeewater boven die bodem kan op dit moment nog niet veel meer worden gezegd dan dat het zout is, onderhevig aan getijden en meteorologische invloeden en de drager van een onvoorstelbaar rijk organisch leven.

Het is een wonderlijke gedachte te moeten constateren dat deze oceanische ruimte, die in twee wereldoorlogen de wapendragers in zich heeft verborgen welke de geallieerden bijna tot de uitputting brachten, zo slecht bekend was en nog steeds is. Bovendien is het een opmerkelijk feit dat de aerodynamica na 50 jaar luchtvaart zo veel verder is dan de hydrodynamica na 5000 jaar scheepvaart. Er zijn goede redenen om aan te nemen dat wij van het oppervlak



van de maan meer afweten dan van het oppervlak van de zeebodem, terwijl het overbruggen van de afstand van 400.000 km naar de maan niet veel later zal geschieden dan het bereiken van de zeebodem op 10 km onder het wateroppervlak.

Het is gewoonte in de moderne krijgskunde te spreken van wapensystemen, waaronder, behalve het wapen, tevens worden begrepen de detectie- en identificatieapparaten zowel als de meet-, evaluatie- en correctie-apparatuur. Dat bij de wapensystemen die voor inzet op zee zijn ontwikkeld die zee en haar fysische, chemische en andere eigenschappen een integrerend onderdeel van het wapensysteem uitmaakt, is echter een inzicht dat pas thans geleidelijk veld wint. Niet alleen beïnvloeden de eigenschappen van de zee en de zeebodem het gedrag en de mogelijkheden van de bestaande detectie-, identificatie-, meet- en correctie-apparaten, het staat bovendien vast dat een grotere kennis van die eigenschappen zou leiden tot andere wapensystemen.

Resumerend kan worden gezegd dat de huidige kennis van de zee en haar grensgebieden gevaarlijk klein is en een onaanvaardbaar grote achterstand heeft opgelopen ten opzichte van onze verdere natuurwetenschappelijke kennis. Dat de laatste jaren steeds meer wordt aangedrongen op zee-onderzoek, ook wel oceanografie of oceanologie genoemd, moet dan ook onder geen voorwaarde worden gezien als een modeverschijnsel, doch dient te worden beschouwd als een *conditio sine qua non* voor het overleven van een eventueel toekomstig wereldconflict.

### Geschiedenis van het zee-onderzoek

De Amerikaan Mathew Fontaine Maury (1806—1873) wordt gezien als de vader van het wetenschappelijk zee-onderzoek. Hij was de eerste die gebruik maakte van waarnemingen die op scheepsreizen werden verricht. Zijn methoden en plannen werden op internationale congressen aangenomen en ingevoerd. Hoewel het hier aanvankelijk in de eerste plaats ging om de maritieme meteorologie, begon omstreeks 1850 het eerste systematische onderzoek van de zee zelf. De eerste grote expeditie op dit gebied was de reis van H.M.S. „Challenger” rond de wereld die duurde van Kerstmis 1872 tot eind mei 1876. De wetenschappelijke leiding was in handen gelegd van Sir Wyville Thomson, het commando berustte bij Sir George Nares. Door deze zuiver wetenschappelijke expeditie werd voor het eerst een voorlopig inzicht verkregen in de fysische, chemische en biologische omstandigheden die in de oceanen heersen.

Na de eerste wereldoorlog werd geleidelijk begonnen ook het geofysische zee-onderzoek te ontwikkelen, zoals zwaartekrachtbepaling op zee (Professor Vening Meinesz), aardmagnetisch onderzoek en seismologie. De omvang van het fysisch onderzoek nam toe en vlak voor de tweede wereldoorlog werden de onderzoekingen en resultaten van het Anti Submarine Detection Investigation Committee (ASDIC) een belangrijke steun bij de onderzeebootbestrijding.

Tot aan de tweede wereldoorlog behoorde de oceanografie hoofdzakelijk tot het domein van het zuiver wetenschappelijk onderzoek. Tijdens en na deze laatste wereldoorlog kwam daarbij ook het toegepast wetenschappelijk onderzoek naar voren, dus het onderzoek gericht op het bereiken van directe praktische resultaten ten behoeve van de onderzeebootbestrijding en de mijnenoorlog. Als uitzondering op het hierboven vermelde geldt de International Council for Exploration of the Sea (ICES), welke reeds in 1902 werd op-

gericht en haar hoofdkwartier in Kopenhagen heeft. De meeste Europese landen zijn lid van de ICES, welke als doelstelling heeft de controle op en hulp aan de visserij in de Noordzee, de Oostzee, de Noordatlantische Oceaan en de Barentszee.

Het geleidelijk verder voortschrijden en verdiepen van de inzichten in de fysische, chemische en biologische eigenschappen en de correlaties daartussen in de oceanen, heeft alom de wenselijkheid duidelijk gemaakt synoptische waarnemingen te verrichten. Deze ten behoeve van het maken van de dagelijkse weerkaart in de meteorologie reeds lang ingevoerde methode van waarnemen begint thans ook in de oceanografie door te dringen. Hiertoe zijn aanzienlijke aantallen speciaal voor oceanografisch werk ingerichte schepen nodig, aantallen waarover alleen de allergrootste naties kunnen beschikken. Dit teamwerk wordt sinds 1961 in internationaal verband bevorderd door een gespecialiseerde commissie van de United Nations, de Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) welke ressorteert onder de UNESCO. In deze commissie zijn alle zeevarende landen verenigd met het doel het zeeonderzoek te bevorderen door het uitwisselen van informatie en het organiseren van internationale oceanografische expedities. Dit zeeonderzoek kan zowel zuiver wetenschappelijk als toegepast wetenschappelijk zijn.

Als een voorbeeld van zuiver wetenschappelijk internationaal zee-onderzoek waartoe het initiatief in de IOC is genomen, kan worden genoemd de International Indian Ocean Expedition, waaraan o.a. Engeland, Amerika, Rusland, India, Pakistan, Australië en Indonesië deelnemen. Deze expeditie is in 1961 aangevangen en zal vier jaar duren. In totaal nemen er ongeveer 40 oceanografische vaartuigen aan deel. Als voorbeeld van toegepast wetenschappelijk onderzoek en als resultaat daarvan kan worden genoemd het instellen van het „Tsunami warning system” in de Stille Oceaan, een waarschuwingssysteem tegen het optreden van seismische vloedgolven voor de landen rondom deze oceaan.

Een gedeelte van het zuiver en toegepast wetenschappelijke biologische zee-onderzoek wordt bedreven onder de auspiciën van de Food and Agricultural Organization (FAO) van de United Nations. Op oceanografisch gebied bestaat er een nauwe samenwerking tussen de FAO en de IOC. Een dergelijk nauw contact bestaat eveneens tussen de IOC en de World Meteorological Organization (WMO), aangezien de lucht een van de begrenzingen van de oceanen is en derhalve de maritieme meteorologie een uiterst belangrijk randgebied van de oceanografie.

Hoe recent de huidige interesse in het zee-onderzoek is, moge blijken uit een uitspraak van de Amerikaanse Assistant Secretary of the Navy for Research and Development, the Hon. James H. Wakelin Jr. In het artikel „*Understanding the sea environment*” (DATA, mei 1963) zegt hij:

„Knowing what we do today about oceanography and its potential benefits, it is surprising to look back on the history of the current emphasis in the marine sciences and recognize that it is only a matter of a few years old.”

### Deelgebieden van het zee-onderzoek

Het is ondoenlijk een volledig overzicht te geven van de wetenschappelijke technieken en disciplines welke in het zee-onderzoek worden aangewend, noch van de onderwerpen die het voorwerp van dit onderzoek uitmaken. Niettemin

zal worden getracht dit overzicht zo volledig te doen zijn als in overeenstemming met de bedoeling van dit artikel nodig is. De reeds eerder gegeven, globale indeling van het zee-onderzoek in fysisch, chemisch, biologisch, geologisch en geo-fysisch verband schiet dan tekort en wordt hieronder vervangen door een meer gedifferentieerde indeling.

De *fysische oceanografie* is verweg het grootste deelgebied van het moderne zee-onderzoek en omvat ondermeer de studie van de getijstromen aan de oppervlakte zowel als onder de oppervlakte, alsmede de stromingen die in de oceanen optreden ten gevolge van wind, temperatuurverschillen, zoutgehalteverschillen en verdere oorzaken. Verder omvat het fysisch zee-onderzoek de studie der verticale getijbeweging, zeeegang, deining, watertemperaturen op verschillende diepten, voortplantingssnelheid en voortplantingskarakteristieken van geluid in zeewater, doorzichtigheid van het water, materiaaltransport door het zeewater, de vorming en gedragingen van zeeijs, dieptemeting of bathymetrie, bodemtopografie, verontreiniging door en verspreiding van vreemde stoffen, waaronder ook radio-actieve afvalproducten, rioolafvoeren, stookolie, spoeling en vuilnis van oppervlakte- en onderwaterschepen en dergelijke.

De *chemische oceanografie* is — in vergelijking met de experimentele scheikunde in het laboratorium — de scheikunde van de grote inhouden, van de zeer sterke verdunningen en van het zeer lange tijdsverloop. De studie ervan omvat onder meer de bepaling van de verschillende chemische componenten van het zeewater en van hun distributie geografisch en bathymetrisch. Het zoutgehalte is van groot belang ter berekening van de dichtheid en derhalve voor bepaalde stromingen in het zeewater en voor de bepaling van de voortplantingssnelheid van het geluid. Analyses ter bepaling van de concentratie van voedingsstoffen zoals fosfaten en nitraten, alsook ter bepaling van de aanwezigheid van radio-actieve isotopen, ter bepaling van de pH waarde of zuurgraad en de hoeveelheid opgeloste gassen zoals zuurstof, kooldioxyde, geven belangrijke inlichtingen over de ouderdom, oorsprong en bewegingen van zee-watermassa's en hun invloed op het plantaardig en dierlijk leven in de oceanen. Het is bekend dat er een sterk verband bestaat tussen de chemische oceanografie en de marine geologie ten gevolge van de chemische reacties die zich voordoen aan het grensvlak zeewater/zeebodem, welke een uiterst belangrijke invloed hebben op de sedimentatie of laagsgewijze bezinking. Door het vooralsnog ontbreken van de juiste analyse-methoden staat onze kennis over de aard van dit soort reacties nog in de kinderschoenen.

Aanvankelijk was de *biologische oceanografie* slechts een deel van de biologie, aangezien het onderzoek aan de verschillende zeedieren en zeeplanten het belangrijkste onderwerp van de studie uitmaakte. De biologische oceanografie houdt zich thans bezig met het plantaardig en dierlijk leven in de oceanen, dus niet alleen met de planten en dieren, doch ook met hun omgeving en de samenwerking met hun omgeving. Hieruit blijkt onmiddellijk de samenhang met de chemische en fysische oceanografie, aangezien de planten en dieren tijdens hun leven stoffen tot zich nemen en tijdens en na hun leven stoffen afgeven, daardoor de chemische en fysische eigenschappen van hun omgeving beïnvloedend.

Het dierlijk leven in de oceanen kan worden verdeeld in drie categorieën, nl. het benthos (op de bodem levend), het nekton (zwemmend) en het plankton, zijnde de meestal microscopisch kleine levende organismen die drijvend of zwevend in verschillende diepten van de oceanen voorkomen. Het plankton

wordt nog onderverdeeld in phytoplankton, bestaande uit plantaardige vormen en het zooplankton de dierlijke vormen omvattend.

In het kort kan worden gezegd dat de oceanograaf die zich met de biologische bestudering van de oceanen bezig houdt, in principe geïnteresseerd is zijn kennis te vergroten aangaande de levenscycli van marien leven, alsook aangaande de distributie en gewoonten van de zeebewoners en het mariene plankton als oorsprongsmateriaal van petroleum. Van belang zijn hierbij ook de dieren die zich bevinden op de grens van licht en donker in het zeewater. Het is nauwelijks nog te betwijfelen dat deze dieren de met de zonschijnperiode op en neer gaande echostrooilaag (deep scattering layer) veroorzaken.

De nieuwste loot aan de stam der biologische oceanografie is de mariene microbiologie. Hoewel reeds ongeveer 70 jaar bekend is dat er in het zeewater onder de vele micro-organismen ook bacteriën voorkomen, werd pas in 1958 de aanwezigheid van schimmels aangetoond. Daar het bekend is dat bacteriën en schimmels grote verwoestingen kunnen aanrichten in materialen, voorraden, apparaten en levende wezens, werd het onderzoek ervan onlangs door Amerika en Rusland met kracht ter hand genomen.

De *meteorologische oceanografie* of maritieme meteorologie houdt zich bezig met dat deel van de atmosfeer dat zich boven en nabij de oceanen bevindt en bestudeert met name de interreacties van atmosfeer en aquasfeer. Het is duidelijk dat de atmosferische omstandigheden boven de oceanen, zoals windrichting en -kracht, luchttemperatuur, neerslag, ijsbedekking, zonnestraling, luchtdruk, wolkenvormen, horizontaal en verticaal zicht en relatieve vochtigheid, in ieder geval de fysische omstandigheden aan het zee-oppervlak en daaronder beïnvloeden. Omgekeerd is het evenzeer voor de hand liggend dat de temperatuur van het zeewater, de stroomsnelheid en -richting ervan, de verdamping en andere gegevens de atmosferische omstandigheden in de lucht boven die oceanen beïnvloeden. Hierbij is van groot belang een inzicht te verkrijgen in het probleem van de energie-uitwisseling tussen de beide media, alsook in het probleem van de atmosferische circulatie.

De *geologische oceanografie* of marien-geologie kan worden gedefinieerd als het deelgebied van de oceanografie dat zich bezighoudt met de studie en technieken welke ten doel hebben meer te weten te komen over de vorm, het karakter en de geschiedenis van de zeebodem. Hiertoe worden vooral onderzocht de morfologie, de sedimentbedekking en de diepere ondergrond van de zeebodem. De fysische oceanografie is in de vorm van de zeebodem geïnteresseerd als zijnde de onderzijde van het waterreservoir. De geologische oceanografie probeert zowel deze morfologie te verklaren uit de diepere ondergrond van de bodem en de samenhang met de morfologie op het vasteland, als het ontstaan ervan.

Nauwkeurige diepzeekaarten waarop de lijnen van gelijke diepte om de 500 of 1000 meter zijn getrokken (de zgn. isobathen) zijn een zeer belangrijk hulpmiddel voor de mariengeoloog. Voor de meeste zeegebieden bestaan dergelijke kaarten echter nog niet. Dergelijke kaarten zijn natuurlijk voor schepen met moderne dieptemeetapparatuur ook een belangrijk hulpmiddel bij de navigatie, vooral in die gebieden waar nog geen elektronische plaatsbepalingsmethoden kunnen worden gebruikt. Zonder betrouwbare diepzeekaarten is het evenmin mogelijk te geraken tot goede sedimentkaarten.

Niet alleen de diepzee is voor de marine-geologie van belang doch evenzeer en mogelijk nog meer de ondiepe zeegebieden op de continentale plateaus.

In de eerste plaats is hier het geologisch onderzoek gemakkelijker en met eenvoudiger instrumenten uitvoerbaar én in de tweede plaats omdat in deze ondiepe zeegebieden 90 % van de fossiele marine-sedimenten is ontstaan. De invloed van de ijstijden, waarin zoveel water werd gebonden in de vorm van ijs dat de zeespiegel 80 tot 100 meter daalde, is uiteraard in de ondiepe zeeën groter geweest dan in de diepe oceanen. Sedimentatie in deze ondiepe zeeën wordt dan ook tot op heden hier en daar nog beïnvloed door de fossiele bodemvormen uit de ijstijd. Zo is het sinds de zomer van 1963 bekend, dat de Bruine Bank, in het midden van de Noordzee over een lengte van ruim 20 zeemijlen Noord-Zuid lopend, onder het zandpakket dat daarheen is getransporteerd door de getijstroom, bestaat uit een kern van klei welke daar in de ijstijd is gedeponerd of opgestuwd. Dit is niet alleen van belang voor de kennis van de uitbreiding van het landijs ten tijde van de glaciële perioden, doch eveneens uit een oogpunt van veilige navigatie voor diepgaande schepen.

In de *geofysische oceanografie* wordt, net als bij de bestudering van de geofysica op het vasteland, gezocht naar de diepere kennis omtrent de vaste aardkorst, haar structuur en gestalte en hetgeen zich erin of eronder afspeelt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van magnetische, elektrische, gravimetrische, seismische, thermische en kernfysische methoden. Omtrent de drift der continenten, de vorm der aarde, de veranderingen in het geomagnetisch veld en verschillende andere vragen zoekt de geofysica naar antwoorden. Het feit dat op het vasteland reeds lange tijd waarnemingen worden verricht is onvoldoende als men bedenkt dat 71 % der aarde door zee is bedekt.

Het aardmagnetisch veld is waarschijnlijk het oudste onderzoeksgebied, aangezien dit voor de scheepvaart reeds enige eeuwen van groot belang is geweest. De laatste jaren nemen echter ook waarnemingen aan de totale intensiteit van dit veld aanzienlijk toe en schijnen de mogelijkheid te openen meer te weten te komen omtrent de continentale 'drift, zoals onder meer het geval is aan de westkust van Amerika.

De gravimetrie stelt in staat door het meten van de versnelling van de zwaartekracht een beter inzicht te verkrijgen in de vorm der aarde. Dit is ondermeer rechtstreeks van belang voor het berekenen van banen van satellieten en met name van de banen van navigatiesatellieten. Een deel van de onvoorspelbare afwijkingen in de banen van satellieten moet namelijk rechtstreeks worden geweten aan de onvolkomen kennis van het gravimetrisch veld. Wederom zijn het de oceanen die voor de grootste gapingen in onze kennis omtrent dit veld verantwoordelijk zijn.

Door seismische onderzoeken is de „Mohorovicic discontinuïteit” gevonden die een grensvlak voorstelt tussen de vaste aardkorst en de daaronder gelegen mantel. In het kader van het project MOHOLE willen de Amerikanen proberen in het oostelijke randgebied van de Stille Oceaan de aardkorst te doorboren op een punt waar de dikte ervan slechts enkele kilometers bedraagt. Een dergelijk punt wordt gevonden in water van verschillende kilometers diepte. De bedoeling is door te dringen tot de Mohorovicic discontinuïteit en daardoor meer te weten te komen over de ontwikkeling der continenten en oceanen. Over het gebruik van seismische methoden in ondiepe watergebieden voor de opsporing van olie- en gashoudende lagen is de laatste tijd meer bekend geworden. Over de thermische en kernfysische onderzoeksmethoden zal hier verder niet worden uitgebreid.

## De militaire oceanografie

De militaire oceanografie is geen apart deelgebied van het zee-onderzoek, noch een afzonderlijke wetenschappelijke techniek. De militaire oceanografie bestrijkt alle in het voorgaande genoemde deelgebieden van onderzoek, voor zover de onderwerpen die het voorwerp van dit onderzoek uitmaken, militair belang hebben of voor militaire toepassingen in aanmerking komen. Het is derhalve een gericht onderzoek, een toegepast militair-wetenschappelijk zee-onderzoek. Tot op heden zijn het voornamelijk de resultaten van onderzoeken op het gebied der fysische oceanografie die voor militaire toepassing in aanmerking komen.

Het doel dat zeestrijdkrachten, hetzij nationaal, hetzij in bondgenootschappelijk verband, nastreven in de militaire oceanografie, is verhoging van de oorlogsgereedheid en optimalisering van maritieme operaties en wapensystemen door vergroting van de kennis van de omringende oceanen. De NAVO-marines dragen een reusachtige verantwoordelijkheid voor de onderwater oorlogvoering, zoals de onderzeebootbestrijding, de mijnenoorlog en -bestrijding, alsook voor de oppervlakte-oorlog, het openhouden van de scheepvaartroutes, beschermen van konvooien en vele andere oorlogstaken welke zich alle in het medium zee-water afspelen. Jarenlang zijn de bijdragen van de oceanografie aan de oorlogsgereedheid weliswaar onderkend doch slechts in zeer beperkte mate toegepast. Sinds kort is men overgegaan de opgelopen achterstand in te halen.

Een afgeronde toepassing van militaire oceanografie kan worden gevonden in het ASWEPS-programma. Deze codenaam betekent Anti Submarine Weapons Environmental Prediction System en het programma houdt in het tekenen van kaarten die betrekking hebben op de fysische toestand van het zeewater op verschillende diepten ten behoeve van een optimaal sonargebruik. Het is het best te vergelijken met een weerkaart, doch dan een die geldt onder de oppervlakte van de zee.

Dit voorspellingssysteem voor sonaromstandigheden bestaat in wezen uit twee gedeelten. Het eerste is een overzicht van grotere zeegebieden en geeft voor die gebieden gemiddelde waarden van de gegevens die voor het sonargebruik van belang zijn. Deze gemiddelde waarden worden voor verschillende diepten gegeven. Men kan dit gedeelte van de ASWEPS-gegevens beschouwen als het stationaire gedeelte, dat is opgebouwd uit waarnemingen die zich over verschillende jaren uitstrekken en die zich dus niet veel meer wijzigen bij het toenemen van de aantallen waarnemingen. Het zijn hoofdzakelijk waarnemingen op het gebied der *fysische oceanografie* die zijn gebruikt bij het samenstellen van deze stationaire atlanten. De waarnemingen zijn en worden verzameld door vliegtuigen, weerschepen, toevallig passerende schepen, lichtschepen, oceanografische onderzoekingsvaartuigen, hydrografische opnemingsvaartuigen, marine-eenheden, oceanografische boeien enz.

Ter verfijning van de in de stationaire atlanten gegeven algemenere informatie wordt, voor een beperkter gebied en wanneer een facet van de onderzeebootoorlog dat nodig maakt, een tijdelijk mobiel waarnemingsnet opgebouwd rond onderzeeboten of rond een onderzeebootbestrijdings Task Force. Dit mobiele net is opgebouwd uit waarnemingseenheden die daarvoor ter beschikking staan, eventueel aangevuld met vliegtuigen en helikopters van de begeleidende vliegkampschepen. Het doel van dit net is aanvullende gegevens te verschaffen op de stationaire gegevens en een groter detail mogelijk te maken dat, hoewel in tijdsduur slechts beperkt geldig, aanvullende eigen onderzeeboten een maxi-

num aan tijdelijke bescherming garandeert of bij de bestrijding van vijandelijke onderzeeboten een maximum aan sonarcapaciteit aan de eigen onderzeebootbestrijdingseenheden moet geven.

Voor de westelijke Atlantische Oceaan wordt ASWEPS verzorgd door het US Navy Oceanographic Office en voor de oostelijke Atlantische Oceaan door het Hydrographic Department van de Admiralty. Het systeem werpt reeds thans de eerste vruchten af en is in staat vloot eenheden te adviseren inzake de onderzeebootoorlog. Aan de verzameling van de nodige verdere waarnemingen wordt door de zeestrijdkrachten der NAVO-landen met meer of minder voortvarendheid deelgenomen.

Een belangrijk militair toepassingsgebied van de *meteorologische oceanografie* wordt gevonden in het routeringssysteem van schepen op grond van te verwachten golven. Dit is niet alleen een militair doch ook een economisch belang en wordt derhalve met vrucht ook in vreedstijd beproefd en toegepast. De gedachten die aan deze routing ten grondslag liggen stammen in wezen uit de zeiltijd en gaan uit van de juiste veronderstelling, dat op zee de kortste weg in afstand niet de kortste weg in tijd behoeft te zijn. Het is nog niet zo lang bekend welke bij benadering de wetten zijn volgens welke de energie-uitwisseling tussen bewegende luchtmassa's en het zee-oppervlak plaatsvindt. Het is thans mogelijk om uit opeenvolgende weerkaarten op de oceaan voor verschillende omliggende gebieden een redelijke schatting te maken van de golfhoogten en richtingen die zullen optreden onder invloed van de meteorologische omstandigheden. Zodoende kan van dag tot dag voor elk gewenst punt in de oceaan een „least time track” worden geconstrueerd naar een haven van bestemming. Behalve een least time track kan op dezelfde schattingen van golfhoogten een least damage track worden geconstrueerd welke voor bepaalde ladingen of troepen transportschepen van groot belang kan zijn.

De kennis van het weer op de oceaan, de bijbehorende golfhoogten en spectra, de getijstroom en winddrift, een en ander gecombineerd met de ASWEPS-gegevens stelt in staat konvooien zodanig te routeren dat niet alleen een zo kort mogelijke reis wordt verkregen, maar tevens zo veel mogelijk gebieden worden bevaren die de beste momentane bescherming tegen onderzeeboten geven. Volgens dezelfde gedachtengang kunnen vliegkampschepen naar gebieden worden gedirigeerd waar het starten en landen van vliegtuigen minder moeilijkheden baart. In vreedstijd levert het routeren van schepen slechts economische voordelen op. Besparingen in vaartijden tot 10 % zijn gemeld, hetgeen een groot succes moet worden genoemd. In Amerika geschiedt de scheepsrouting door het US Naval Oceanographic Office, in Nederland door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Een ander militair toepassingsgebied van de meteorologische oceanografie komt naar voren bij het voorbereiden van amfibische operaties. Dit soort operaties was in de tweede wereldoorlog in de Stille Oceaan vaak van beslissende betekenis en vele bittere lessen zijn er geleerd aangaande de gevaren van het niet voldoende bekend zijn van de interacties tussen de oceaan en de lucht-massa's erboven noch van de interacties tussen de oceaan en de kust. De landingsvaartuigen hadden vaak veel meer te verduren van de golven, de branding, niet gekarteerde obstakels en getijstroom dan van het vijandelijke vuur. Het voorspellen van branding op een kust bij bekende deining houdt alleen dan steek, wanneer tevens de helling van het strand tot ongeveer een diepte van 10 meter bekend is. Deze helling, alsmede kennis van de getijbeweging, is

eveneens van groot belang bij de beslissing welk soort landingsvaartuigen zal worden ingezet, ten einde het aan de grond lopen van deze vaartuigen niet te ver uit de kust te doen plaatshebben. Dit laatste was een van de redenen waarom de landing van de Amerikaanse mariniers op Tarawa met zulke verschrikkelijke verliezen is gepaard gegaan.

Op grond van het voorgaande wordt duidelijk dat ook de *hydrografische opnemingswerkzaamheden* een belangrijk militair beslissingsaspect vertegenwoordigen. Bovendien zullen in vreedetijd hydrografische werkzaamheden een vergroting van veiligheid van schepen en bemanningen nastreven en uit dien hoofde een aanmerkelijk economisch belang vertegenwoordigen.

Indien in Amerika hydrografie wel eens wordt aangeduid als „the art of not running aground”, dan is dat een in wezen foutieve voorstelling van zaken. Het aan de grond lopen is en blijft het prerogatief van een commandant of gezagvoerder van een schip. De dienst der hydrografie dient er voor te zorgen dat een schip de beschikking kan hebben over de navigatorische bescheiden die de kans op aan de grond lopen zo gering mogelijk moeten maken. Deze bescheiden moeten worden samengesteld in de voor de zeeman meest bruikbare vorm. Zij bestaan uit kaarten, zeemansgidsen, getijtafels, stroomtafels en -atlassen, lichtenlijsten en dergelijke.

De hydrografische werkzaamheden benodigd voor het vervaardigen van de navigatorische bescheiden vertegenwoordigen in wezen de oudste vorm van toegepast wetenschappelijk zee-onderzoek en wel in hoofdzaak een onderdeel van de fysische oceanografie, de dieptemeting of bathymetrie en de bestudering van de verticale en horizontale getijden. Door geodetische metingen of elektronische waarnemingen worden de dieptemetingen vastgelegd in hun relatieve ligging tot het vasteland. Niet alleen de steeds grotere diepgang der moderne schepen, ook hun aanzienlijk verbeterde navigatorische uitrusting maakt het noodzakelijk de gedetailleerde zeekaarten tot steeds diepere gedeelten der zeeën en oceanen uit te breiden inplaats van te kunnen volstaan met kleinschalige en weinig nauwkeurige overzeilers. Deze tendens van groter detail ook in grotere diepten heeft tevens een militair belang in verband met de aanmerkelijk toegenomen duikcapaciteiten der moderne onderzeeboten.

Op welke wijze in de naaste toekomst navigatorische en hydrografische gegevens op de meest bruikbare wijze ter beschikking kunnen worden gesteld van schepen zoals hydrofoils en hovercraft, die met snelheden van 60 en meer zeemijlen per uur door en over het water bewegen, is een onderwerp van onderzoek. Daarnaast worden sinds de laatste jaren onderzoekingen uitgevoerd naar de mogelijkheid om geofysische grootheden op de oceanen bruikbaar te maken voor navigatie. Deze grootheden zijn namelijk door de tegenstander niet te storen en het gebruik ervan verraaft de positie van het gebruikende schip niet aan de tegenstander. Het zijn zgn. niet-te-storen passieve plaatsbepalingssystemen.

In wezen maakt het inertie plaatsbepalingssysteem reeds gebruik van een dergelijk niet te storen geofysisch gegeven, namelijk de versnelling van de zwaartekracht. Het is duidelijk dat voor een juist gebruik van een dergelijk systeem, hetzij in een onderzeeboot of in een intercontinentaal ballistisch projectiel, het zwaartekrachtsveld nauwkeurig bekend dient te zijn en voor wat betreft de projectielen vooral rondom de plaats van lancering. Bovendien werd reeds betoogd dat het gebruik van navigatiesatellieten eerst dan met vrucht mogelijk zal zijn als het zwaartekrachtsveld boven de oceanen met eenzelfde



graad van nauwkeurigheid bekend is als boven de vastelanden dezer aarde.

Het ligt voor de hand dat hydrografische opnemingsvaartuigen die van oudsher de zeeën doorkruisen en in kaart brengen, de eerste schepen zijn geweest die in aanmerking kwamen om wetenschappelijke medewerkers de gelegenheid te geven oceanografische waarnemingen te verrichten. Hoewel er de laatste jaren verschillende schepen worden gebouwd speciaal voor oceanografisch onderzoekingswerk, komt het medevaren van oceanografen met hydrografische opnemingsvaartuigen nog steeds meer in zwang; een ontwikkeling die nog wel zal blijven voortduren aangezien de behoefte aan (synoptische) waarnemingen het aanbod van oceanografische onderzoekingsvaartuigen verre overtreft.

De *mijneoorlog*, zowel het mijnenleggen, het mijnenvegen en de mijnenjacht als het verkrijgen en behouden van de controle over bepaalde zeegebieden is op de meest letterlijke wijze geboden aan de kennis van de zee. De mijn gebruikt de zee en de zeebodem om zich aan het oog te onttrekken, gebruikt verder de zee als medium voor de ontvangst van signalen van een naderend doel, alsook, na de explosie, voor het overbrengen van de vernielende energie naar het doel. Het succes van een mijnenoperatie, hetzij offensief of defensief, is derhalve afhankelijk van de mogelijkheden van het zeewater en de zeebodem om de invloedscharacteristiek van het doel of de veegapparatuur op adequate wijze tot de mijn te doen doordringen.

Behalve als noodzakelijk medium, gedragen het zeewater en de zeebodem zich tevens als vijand van de mijn of als vijand van de mijnenveger. De getijstroom, de voortdurend in beweging zijnde zandbodem, de chemische inwerking van het zeewater, de biologische inwerking van boormosselen, al deze invloeden kunnen een mijn tijdelijk of semi-permanent ineffectief maken en in het algemeen in de normale werking aantasten. Zo is het aantoonbaar dat mijnen die worden gelegd in een zeegebied waarvan de bodem zandheuvels van een bepaalde grootte vertoont welke onder invloed van een reststroom in een bepaalde richting bewegen, periodiek onder het zand verdwijnen en weer te voorschijn komen. De periode hiervan, welke afhankelijk is van de bewegingssnelheid van de zandgolven en van hun golflengte, dient bekend te zijn ten einde negatieve veeg- en jaagoperaties te kunnen herhalen na een tijdsinterval dat een halve periode (of een veelvoud daarvan) verschoven ligt ten opzichte van de eerste, negatieve, operatie.

Een onderzoek naar de karakteristieken en gedragingen van dergelijke zandgolven is thans onder meer in de Verenigde Staten en in Nederland met kracht ter hand genomen. Deze parameters zijn natuurlijk evenzeer van belang voor het leggen van mijnen welke een bepaald, in tijd vastgelegd, gebeuren zouden moeten beletten, zoals het passeren van een onderzeeboot op een bepaald moment.

Als laatste militaire toepassing van oceanografische onderzoekingen zal worden gewezen op de ontwikkeling van *onderzeeboot detectie-apparatuur*. De huidige detectiemethoden bestaan uit radarwaarnemingen, waarnemingen van plaatselijke verstoringen van het aardmagnetisch veld, akoestische waarnemingen, terwijl het gebruik van nieuwe sensors wordt beproefd. De akoestische waarnemingen met behulp van sonarapparatuur vormen voornamelijk een der belangrijkste peilers waarop de onderzeebootdetectie berust. Een beter inzicht is thans verkregen in de oceanografische omstandigheden die op vroeger onverklaarbare wijze de werking van de sonarapparaten in positieve of in nega-

tieve zin beïnvloeden. Naast deze actieve akoestische detectiemethode bestaan er ook passieve methoden die gebruik maken van hydrofoons welke luisteren naar geluiden afkomstig van een tegenstander. Ook hierbij spelen verschillende storende invloeden een rol. Het geruis van mens en schip dient tot een minimum te worden teruggebracht, doch het geruis van de dierenwereld in de oceaan is niet tot zwijgen te brengen. Potvissen, walvissen, dolfijnen, garnalen (de zgn. „snapping shrimp” is berucht) en vele andere vissen maken min of meer karakteristieke geluiden die door de hydrofoons worden opgevangen en zo mogelijk dienen te worden uitgefilterd ten einde scheepsgeluiden, schroefcavitatie en dergelijk, door de tegenstander veroorzaakt geruis te kunnen onderkennen. Deze problemen van ambient-noise doen zich eveneens voor bij de mijnenjacht met hoogfrequente sonars.

Een uitermate belangrijk onderzoek betreft de vergroting van het sonarbereik. Afgezien van grotere akoestische vermogens die, tot een zekere bovengrens, kunnen worden uitgezonden, wordt thans met voortvarendheid gezocht naar optimale frequenties en gebruikmaking van de fysische en chemische karakteristieken van het zeewater en de geologische karakteristieken van de zeebodem om met dezelfde vermogens grotere afstanden te kunnen overbruggen. In onderzoek zijn thans het „wave-guide” of golfgeleiderprincipe waarbij bundeling van de uitgestraalde energie een groter bereik belooft. Op dit punt zal binnenkort nauwe samenwerking tussen de Britse en Nederlandse hydrografische diensten een aanvang nemen.

Het behoeft geen betoog dat deze vrij arbitraire en verre van volledige opsomming van onderwerpen van militaire oceanografie slechts is bedoeld als een vluchtig overzicht. Een overzicht dat niettemin tevens dienen moet om een indruk te geven van het enorme belang dat gemoeid is met een diep inzicht in het karakter van de oceanen en hun grensgebieden. Het is ondenkbaar en uitgesloten dat de vrije wereld zich in een groot conflict staande zou kunnen houden zonder dat diepe inzicht in het wezen van het belangrijkste (en op dit moment nog minst bekende) strijdtoneel. Het kan echter tot voldoening strekken dat het zeer vele geld en de grote moeite die daarmee gepaard zullen gaan uiteindelijk ook aan vredelievende doeleinden ten goede zullen komen.

### Toekomst en organisatie van het zee-onderzoek in Amerika

In 1959 werd door de „National Academy of Sciences” een rapport gepubliceerd: *Oceanography 1960 to 1970*. Het academiecomité voor oceanografie gaf hierin aanbevelingen van groot belang onder vooropstelling dat het voor het economische en militaire voortbestaan van de natie noodzakelijk was een intensief en veeljarig oceanografisch programma op te stellen en uit te voeren. Onder meer werd hierin aanbevolen het zuiver wetenschappelijk zee-onderzoek gedurende de eerstvolgende 10 jaar te verdubbelen, evenals de hydrografische en oceanografische opnemingen van de oceanen. De steun aan toegepast wetenschappelijk zee-onderzoek en met name aan de militaire oceanografie zou moeten worden uitgebreid, terwijl de federale regering over een lange periode begrotingssteun voor dit doel zou moeten toezeggen.

Ongeveer gelijktijdig met dit document werd binnen de U.S. Navy het TENOC-plan geboren, een maritiem tienjarenplan voor toegepast militair zee-onderzoek. Dit plan voorziet onder meer in de bouw van een tiental oceanografische onderzoekingsvaartuigen van middelgrote klasse, tussen de 1200 en

1400 ton, welke identiek van inrichting zijn. De twee eerste schepen van dit programma zijn reeds in dienst gesteld, USNS „GILLIS” en USNS „DAVIS”.

Op 1 juli 1963 is het Amerikaanse fiscale jaar 1964 begonnen. Op de begroting 1964 is een bedrag van ruim 156 miljoen dollar voor oceanografie uitgetrokken, tegen 124 miljoen in 1963 en 104 miljoen in 1962. Dit bedrag voorziet in het in zee brengen van 76 oceanografische onderzoekingsvaartuigen en hydrografische opnemingsvaartuigen, terwijl gedurende dat jaar 9 nieuwe vaartuigen aan de onderzoekingsvloot zullen worden toegevoegd en de bouw van 12 nieuwe zal worden aangevangen.

De overkoepeling van het oceanografische onderzoekingswerk in de Verenigde Staten is belichaamd in het „Interagency Committee for Oceanography” waarvan de Assistant Secretary of the Navy for Research and Development de voorzitter is. In de ICO zijn onder meer vertegenwoordigd:

Atomic Energy Commission  
National Science Foundation  
Department of Defence  
Department of Interior  
Department of Commerce  
Department of the Treasury.

Onder de *National Science Foundation* horen de universiteiten en hogescholen thuis voor zover zij bij zee-onderzoek zijn betrokken. Onder het *Department of Defence* zijn onder meer van belang de Army Beach Erosion Board, Air Force Terrestrial Laboratories, Office of Naval Research, U.S. Naval Oceanographic Office en de Navy Laboratories. Door het *Department of Interior* zijn in de ICO vertegenwoordigd het Bureau of Sports Fisheries, het Bureau of Commercial Fisheries, het Bureau of Mines en de Geological Survey. Onder het *Department of Commerce* vallen het Weather Bureau en de U.S. Coast & Geodetic Survey, terwijl de Coast Guard behoort tot het *Department of the Treasury*.

Tot de hierboven genoemde Navy laboratoria behoren onder meer de volgende:

*U.S. Naval Ordnance Laboratory*, White Oak, Silver Spring 19, Maryland, voor magnetische detectie, passieve akoestische systemen, druk en explosieve echo-ringing.

*U.S. Naval Research Laboratory*, Washington 25, D.C. voor akoestiek, doels-echo criteria, infrarood technieken en geruisbestrijding.

*U.S. Naval Electronics Laboratory*, Point Loma, San Diego 52, California, voor dieptemeting, ijsdiktebepaling, akoestisch onderzoek, Arctische oceanografie en ontwikkeling nieuwe sonarapparatuur.

*U.S. Navy Underwater Sound Laboratory*, Fort Trumbull, New London, Connecticut, voor dieptemeting, ijsvorming en -afbraak, geluidsvoortplanting en onderwater communicatietechnieken.

*U.S. Naval Ordnance Test Station*, China Lake, California, voor oceanografische invloeden op wapensystemen, zoals diepte, geluidsverschijnselen (man-made en ambient), doels- en geluidsgegevens.

*U.S. Navy Mine Defense Laboratory*, Panama City, Florida, voor mijnenoorlog technieken, akoestiek, omstandigheden voor mijnenoperaties en mijnen-tegenmaatregelen ook in havens en zeearmen.

*U.S. Naval Air Development Center*, Johnsville, Pennsylvania voor vliegtuigontwikkeling met het oog op onderzeebootbestrijding en mijnenoorlog.

*U.S. Naval Underwater Ordnance Test Station*, Newport, Rhode Island voor voortplanting van hoog-frevente trillingen door zeewater en de invloed van de zee op torpedo's en torpedo-akoestiek.

*U.S. Naval Civil Engineering Laboratory*, Port Hueneme, California voor de invloed van de zee op onderwaterinstallaties, golfwerking, oceanografische invloed op materialen, meerboeien enz.

Behalve de hierboven genoemde marinelaboratoria werken onder het Navy TENOC-plan nog een aantal universiteitslaboratoria en particuliere instellingen mede aan het verzamelen van oceanografische waarnemingen. De voornaamste hiervan zijn:

Scripps Institution of Oceanography,  
Defense Research Laboratory University of Texas,  
Woods Hole Oceanographic Institution,  
Lamont Geological Observatory Columbia University,  
Chesapeake Bay Institute Johns Hopkins University,  
Earth Sciences Department Massachusetts Institute of Technology,  
Birmingham Oceanographic Laboratory Yale University.

De richtlijnen welke op dit moment voor Amerika op oceanografisch gebied van kracht zijn blijken uit sectie 2 (a) van de „Oceanographic Act of 1962”, welke in oktober 1962 door het Congres werd aangenomen:

„It is hereby declared to be the policy of the United States to develop, encourage and maintain a co-ordinated, comprehensive and long-range national program in oceanography for the benefit of mankind, defense against attack from the oceans, and operation of our own surface and subsurface naval forces with maximum efficiency, rehabilitation of our commercial fisheries and increased utilization of these and other resources.”

### Het zee-onderzoek in de Sovjet Unie

Er is betrekkelijk veel bekend over het niet-militaire zee-onderzoek, zowel zuiver wetenschappelijk als toegepast wetenschappelijk, in de Sovjet-Unie. Dit niet-militaire onderzoek werd aanzienlijk gestimuleerd door de Russische deelname aan het Internationale Geofysische Jaar 1957—1958. Ten behoeve van de deelname aan dit internationaal gecoördineerde wetenschappelijke programma onderging de Russische vloot van oceanografische onderzoekingsvaartuigen in de vijftiger jaren een reusachtige uitbreiding.

Van deze schepen zijn er thans een dertigtal ter beschikking gesteld van de Sovjet Academie van Wetenschappen voor het verrichten van zuiver wetenschappelijk zee-onderzoek. Ruim veertig schepen zijn thans toegevoegd aan het Sovjet Wetenschappelijk Onderzoek Instituut voor Visserij Economie en Oceanografie voor het verrichten van toegepaste biologische oceanografie. Voorts is een twintigtal schepen voortdurend bezig met het verrichten van hydrografische en oceanografische werkzaamheden in de Noordelijke doorvaart, terwijl ongeveer zestig schepen deze werkzaamheden over de gehele wereld verrichten.

Veel minder bekend zijn de resultaten en onderzoeksgebieden van het militaire oceanografische programma van de Sovjet-vloot. Wel is het bekend dat elk der Sovjet-vloten, o.a. in de Oostzee, de Zwarte Zee, de Atlantische Oceaan en in de Stille Oceaan, een eigen vlothydrografische dienst heeft. In totaal is hiervoor een dertigtal hydrografische en oceanografische opnemings-

vaartuigen ter beschikking. De taak van deze schepen is het in kaart brengen van onbekende zeedeelten, het oprichten en in stand houden van bakens, vuurtorens en andere hulpmiddelen voor de navigatie en het verrichten van wetenschappelijk speurwerk op het gebied van de hydrografie, oceanografie en maritieme meteorologie.

Het totaal van de Sovjet-schepen dat voor hydrografische en oceanografische werkzaamheden ter beschikking staat kan derhalve worden geschat tussen de 180 en 200. Bovendien bestaat er naast deze officiële opnemingsvaartuigen een vloot van semi-onderzoekingsvaartuigen. De Russen hebben namelijk een zeer groot aantal marine-officieren opgeleid voor het hydrografische en oceanografische speurwerk. Op vele grotere vissersvaartuigen en de meeste koopvaardij-schepen worden dergelijk opgeleide officieren gedetacheerd voor het verrichten van waarnemingen tijdens de reizen van deze schepen. Bij het aanlopen van en het verblijf in buitenlandse havens verandert de aard der verrichte waarnemingen op subtiele wijze in maritiem inlichtingenwerk.

Het staat boven iedere twijfel vast dat het oceanografische potentieel van de Sovjet-Unie uitermate groot is en wordt gesteund door een zeer bekwame staf aan de wal voor het uitwerken van de verrichte waarnemingen. Men schat dat de instituten, laboratoria en universiteiten die met de verwerking van oceanografische waarnemingen bezig zijn, beschikken over een gezamenlijke staf van ongeveer 1000 niet-militaire wetenschappelijk geschoolde oceanografen.

### Het zee-onderzoek in Nederland

Het zee-onderzoek in Nederland wordt over het algemeen incidenteel uitgevoerd en is hoofdzakelijk van toegepast wetenschappelijke aard. Tot voor kort was er geen overkoepelende nationale organisatie. De volgende instellingen hebben als gehele of gedeeltelijke taak het verzamelen van oceanografische gegevens:

- a. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie;
- b. Koninklijke Marine, afdeling Hydrografie en enkele gespecialiseerde afdelingen;
- c. Fysisch Laboratorium RVO/TNO;
- d. Rijkswaterstaat, verschillende diensten en afdelingen;
- e. Waterloopkundig Laboratorium;
- f. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee;
- g. Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek;
- h. Laboratorium van de BIPM te Rijswijk;
- i. Geologische Dienst te Haarlem;
- j. Geologisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Groningen;
- k. Vening Meineszlaboratorium van de Rijksuniversiteit te Utrecht;
- l. Geologisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Leiden.

Deze opgave is niet geheel compleet doch voldoende voor de omvang van dit artikel.

Door de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen werd in 1962 opgericht de Nederlandse Commissie voor Zee-onderzoek, met als doelstelling de Academie in voorkomende gevallen te kunnen adviseren over de wetenschappelijke aspecten van het zee-onderzoek. In deze commissie hebben vertegenwoordigers van nagenoeg alle hierboven genoemde instellingen zitting.

Dit feit is van het hoogste belang voor het zee-onderzoek in Nederland, aangezien hierdoor voor het eerst de praktische mogelijkheid is geschapen periodiek allen bijeen te brengen die zich metterdaad met een deelgebied van de oceanografie bezighouden. Behalve als een adviescommissie moet de Nederlandse Commissie voor Zee-onderzoek dan ook daarnaast als een coördinerende commissie worden gezien.

Reeds thans zijn de gunstige gevolgen van dit uitermate gelukkige initiatief van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen bemerkbaar. De commissieleden houden elkaar op de hoogte van de aard en de resultaten van hun werkzaamheden waardoor enerzijds dubbel werk wordt voorkomen, anderzijds de praktische mogelijkheid zich opent elkaar steun te verlenen. Zo is sinds 1963 op veel ruimer schaal dan daarvoor de gelegenheid gegeven aan wetenschappelijke medewerkers der verschillende instellingen om voor het verrichten van oceanografische waarnemingen mede te varen aan boord van Hr.Ms. Opnemingsvaartuigen van de hydrografische dienst der Koninklijke Marine. Zonder dat de hydrografische werkzaamheden hierdoor merkbaar worden beïnvloed kan op deze wijze ook door de Koninklijke Marine een positieve bijdrage worden geleverd aan de verdieping van de kennis der zeeën.

Bovendien werd in 1962 door de minister van Defensie ingesteld de contactgroep oceanografie met als taak onder meer het bevorderen van uitwisseling van gegevens tussen instanties binnen de Koninklijke Marine die zich bezighouden met vraagstukken en onderzoekingen welke in enig verband staan met het zee-onderzoek. Ook deze ontwikkeling moet als zeer gunstig worden aangemerkt en heeft reeds geleid tot een nauwere samenwerking tussen de leden van deze groep.

Dit alles kan tot dankbaarheid stemmen, maar mag niet de aandacht afleiden van het feit, dat wij in Nederland, meer nog dan onze buurstaten en bondgenoten in de NAVO, pas aan het begin staan van een onvoorstelbaar lange weg die ons, in samenwerking met anderen, geleidelijk zal kunnen voeren via begrip tot kennis en via kennis tot wetenschap. Het stadium der eerste verkenning is voorbij, een voorlopige inhoudsopgave en een voorlopige en schematische indeling van het zee-onderzoek is bekend en aanvaard. Het gaat thans om het vergaren van kennis aangaande het zeewater en de daarin opgeloste en zwevende materie, de ruimte die door de oceanen wordt ingenomen en de levende wezens die de oceanen bevolken. Het gaat echter ook om verdieping van de kennis van de interacties tussen het water, de ruimte, de levende wezens enerzijds en de grensgebieden anderzijds, te weten de zeebodem, de ondergrond, de kusten en de luchtlagen boven de oceanen.

Al deze zaken grijpen nauw ineen en zijn onlosmaakbaar met elkaar verbonden. Zij beslaan een terrein van onderzoek dat reeds lang niet meer door een enkele mens kan worden beheerst. Het wetenschappelijke oceanografische onderzoekingsvaartuig van vandaag herbergt dan ook wetenschappelijke arbeiders van zeer verschillende opleiding, die, willen zij geraken tot vergroting van kennis aangaande problemen die met elkaar nauw verbonden zijn, zelf ook in nauwe verbondenheid zullen moeten onderzoeken en hun bevindingen uitwisselen. Het „teamwork”, de eendrachtige samenwerking is een noodzaak geworden.

De kennis echter van het zeewater, de zeebodem, de ondergrond, de door het water ingenomen ruimte, de wezens in het water, de kusten en de atmosfeer boven de oceanen is slechts een voorwaarde om verder te komen. De kennis van de interacties tussen al deze grootheden is een tweede voorwaarde

om te geraken tot de processen van de energiehuishouding van de zee, de kringloop van de materie en van het leven. Om tot de aard van deze processen door te dringen is het noodzakelijk dat grote oceaangebieden synoptisch worden onderzocht, dat wil zeggen dat zij door een redelijk homogeen waarnemingsnet worden bedekt waarin gelijktijdig waarnemingen worden verricht, waarnemingen waarvan de aard, de methode, de na te streven nauwkeurigheid en de frequentie van te voren zijn overeengekomen. Hierdoor wordt niet alleen teamwork aan boord, maar evenzeer teamwork tussen schepen noodzakelijk. Slechts de beide groten, Amerika en Rusland, zijn in staat de daarvoor benodigde schepen zelf in zee te brengen. Alle andere landen zijn genoodzaakt op dit gebied samen te werken met elkaar en met Amerika en/of Rusland. Het teamwork tussen landen is dus al evenzeer een eis van oceanografisch onderzoek geworden als het teamwork tussen schepen en de samenwerking tussen de individuele onderzoekers.

Nog steeds is de zee de „onbekende zee”. Nog steeds is de zee voor het vrije westen een belangrijk transportmedium. Steeds meer wordt de zee voor de wereld een bron voor voedingsmiddelen. Maar ook bergt de onbekendheid met die zee voor het vrije westen een dodelijk gevaar in zich. Samenwerking op oceanografisch gebied in internationaal verband zal onze levensomstandigheden doen verbeteren, samenwerking in NAVO-verband is nodig voor ons behoud.

#### REFERENTIES

- Denkschrift zur Lage der Meeresforschung*, Dr. G. Böhnecke en Dr. A. H. Meyl, Wiesbaden 1962.
- Ocean Sciences and National Security*, Report of the Committee on Science and Astronautics, U.S. House of Representatives, 86th Congress.
- United Kingdom Scientific Programmes during the International Indian Ocean Expedition 1961—64*, British National Committee for Oceanic Research of the Royal Society, 1962.
- Jahresbericht Nr. 17 für das Jahr 1962*, Deutsches Hydrographisches Institut Hamburg, Hamburg 1963.
- The great sea mystery*, Rear Admiral E. C. Stephan Oceanographer of the U.S. Navy, Grumman „Horizons”, summer 1963.
- Oceanography Issue*, „Data”, May 1963.

## F. DE ONTWIKKELING VAN BALLISTISCHE RAKETTEN VOOR GEBRUIK BIJ DE ZEEMACHT

door

P. J. F. VAN DER MEER MOHR

### Inleiding

Reeds in het W.J. 1958 mocht schrijver dezes een bijdrage leveren gewijd aan het bovenvermelde onderwerp (zie W.J. 1958 „De ontwikkeling van ballistische raketten voor gebruik vanuit onderzeeboten”). Hierin stelde hij onder meer dat de introductie van dit wapensysteem uiteindelijk ook voor Nederland van invloed zou zijn. Was toentertijd het „sea-based, mobile, ballistic missile

weapon-system" voor de U.S. Navy nog slechts in statu nascendi, thans is het tot „hardware" geworden, ook voor andere marines, terwijl de ontwikkelingen in 1963, althans op papier, de mogelijkheid openen voor alle Navo-landen aan een zeegaande nucleaire macht deel te nemen.

In dit artikel zullen de militaire, internationaal-rechterlijke, en technische aspecten worden besproken; elders in dit W.J. worden de politieke kanten van de zaak belicht.

### Militaire aspecten

a. De strategische gedachten welke ten grondslag liggen aan het „Fleet ballistic missile weapon-system" zijn in 1963 evenals in 1958 de volgende.

(1) Wanneer wij er van uit gaan dat de Navo-landen nimmer als eerste tot gewapende agressie op grote schaal met inzet van kernwapens zullen overgaan, impliceert dit dat zij hun kernmacht zo *veilig* mogelijk moeten opstellen. Deze moet immers na het doorstaan van een kernaanval nog in staat zijn terug te slaan met voor de vijand onaanvaardbare gevolgen. *Mobiliteit en onvindbaarheid* dragen in hoge mate bij tot haar veiligheid.

(2) Daar  $\frac{3}{4}$  van het aardoppervlak met vrije zee is bedekt biedt dit de mogelijkheid wapensystemen verspreid en mobiel op te stellen buiten het zo kwetsbare eigen gebied, en buiten het ook politiek zo gevoelige gebied van bondgenoten of „neutralen". De grote en bovendien *variërende spreiding* der opstellingen maken het voor de agressor vrijwel onmogelijk te voorspellen waar vandaan onze tegenaanval zal komen. Uiteraard bemoeilijkt dit zijn afweerproblemen, terwijl het ons bovendien in staat stelt een groter gebied met minder eenheden te bestrijken.

(3) Ofschoon de kernladingen, welke met behulp van zeegaande ballistische raketten kunnen worden verschoten, kleiner zijn dan die welke door zware bommenwerpers of grote „landbased" raketten kunnen worden vervoerd, wordt dit nadeel ondervangen doordat de schootsafstanden kleiner kunnen zijn dan van de I.C.B.M.'s, derhalve een grotere trefkans verkregen wordt. Het „payload" voordeel van de zware bemande bommenwerpers wordt weer ten dele te niet gedaan door hun grotere kwetsbaarheid: zij zijn minder moeilijk te onderscheppen dan een ballistische raket.

b. Bezien wij thans de uitvoering van het Amerikaanse concept, dan valt daarover het volgende op te merken.

De dispositie van de in 1963 in dienst zijnde Amerikaanse Polaris-onderzeeboten is, volgens ongeclassificeerde gegevens als volgt:

1. Atlantische Oceaan = een flottielje (9 of 10 boten) met als basis het onderzeebootmoederschip U.S.S. „Hunley", liggende te Holy Loch aan de Schotse westkust.

2. Middellandse Zee = een 3-tal boten, waarschijnlijk behorend tot de flottielje van Holy Loch, doch in hun operatiegebied op de Amerikaanse zesde vloot steunend voor ravitaillering.

3. Pacific = een niet nader genoemd aantal boten met als basis Guam, waar eveneens een onderzeebootmoederschip is gestationeerd.

Opvallend is tot nu toe de afwezigheid van Polaris-onderzeeboten en hun moederschepen in de Indische Oceaan. Strategisch lijkt het immers zeer gewenst ook daar Polaris-onderzeeboten te doen patrouilleren, aangezien hierdoor de omsingeling van het potentiële doelgebied bevorderd wordt, hetgeen uiteraard



de verdediging daarvan tegen Polaris-aanvallen bemoeilijkt. Het is dan ook niet vreemd dat in het verslagjaar een Amerikaanse militaire groep een studiereis naar gebieden in en rondom de Indische Oceaan maakte. Ook de in de U.S.A. geprojecteerde bouw van nog 3 Polaris-onderzeebootmoederschepen, naast de 3 bestaande, wordt nu begrijpelijk: in de Indische- en Stille Oceaan, met hun talloze atollen, zullen zij de vooruitgeschoven, snel verplaatsbare bases vormen voor verwisseling van bemanning, kleinere reparaties en bevoorrading. Uiteindelijk zal de U.S. Navy meer dan 40 Polaris-kernonderzeeboten, ieder met 16 raketten bewapend, in dienst hebben.

De toewijzing van doelen voor deze Polaris-vloot geschiedt in nauwe samenwerking met de overige Amerikaanse „Strategic strike forces“. Daartoe zijn er bij de staf van het „Strategic air command“ in Omaha marine-officieren werkzaam. Is aldus een centrale, geïntegreerde doelsplanning gewaarborgd, de eventuele uitvoering der operaties is voor zover bekend nog aan de verschillende operationele bevelhebbers der betrokken krijgsmacht onderdelen opgedragen. De 3 in de Middellandse Zee patrouillerende onderzeeboten bijv. zijn gesteld onder operationeel bevel van SACEUR. Wel gaan in de U.S.A. stemmen op (o.a. van de voorzitter van de Amerikaanse V.C.S., generaal Maxwell D. Taylor) ook de uitvoering der operaties op functionele basis te organiseren, met de te verrichten taak als uitgangspunt. Dit is een gezond standpunt, dat ook bij de Amerikaanse minister van defensie, Robert McNamara, ingang schijnt te vinden.

c. Ook in de U.S.S.R. wordt de ballistische raket waarschijnlijk steeds meer bij de zeemacht ingevoerd, zowel voor strategische als voor tactische doeleinden. De zeer summiere ongeclassificeerde gegevens vermelden het bestaan van Sovjet onderzeeboten, bewapend met geleide wapens, waaronder ballistische raketten, met een afstandbereik variërend van 500 naut/mijl voor de luchtverbrandende wapens tot 150 naut/mijl voor de raketten. Beide soorten wapens kunnen tegen landdoelen worden gebruikt, de raketten bovendien tegen schepen, waarschijnlijk voorlopig nog slechts tegen vlootverbanden of konvooien, wegens de grotere oppervlakte daarvan.

Voor beide dreigingen geldt dat onze verdediging er tegen kan bestaan

- (1) uit bestrijding van de onderzeeboot zelf en/of
- (2) bestrijding van het door haar afgevuurde wapen. Bespreking van dit probleem valt echter buiten het bestek van dit artikel.

d. In december 1962 werd te Nassau in de Bahamas tussen president Kennedy en premier MacMillan overeengekomen het „Skybolt“-project (een ballistische raket, te lanceren door bemande bommenwerpers, voor gebruik tegen gronddoelen) te schrappen. Hiervoor in de plaats zou Engeland de Amerikaanse Polaris-raketten kunnen aanschaffen. De benodigde wapendrager(s) en oorlogskoppen zou het zelf fabriceren. Sindsdien heeft de Britse admiraliteit aan Britse werven opdracht gegeven tot de bouw van 4 door kernenergie voortgestuwde onderzeeboten, welke vanaf 1968 in dienst zullen komen. Zij zullen bewapend worden met de Polaris A-3, voorzien van een Britse kernlading. Een moederschip van het Amerikaanse type „Hunley“ zal eveneens worden gebouwd. De schepen zullen Faslane aan de Clyde-monding, alwaar een nieuwe basis wordt aangelegd, als thuishaven krijgen. In totaal denkt de Britse marine over 5 of 6 Polaris-onderzeeboten te zullen beschikken.

In Frankrijk heeft de chef van de marinestaf medegedeeld dat Frankrijk 5 atoomonderzeeboten zal bouwen, bewapend met Franse ballistische raketten

voor gebruik tegen strategische gronddoelen, voorzien van Franse kernladingen. De eerste boot zal vermoedelijk in 1968 gereed komen.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk dat steeds meer regeringen en militaire staven de noodzaak inzien van *mobilititeit, spreiding, verbergings* en *paraatheid* van hun kernstrijdkrachten en dat zij de enorme mogelijkheden onderkennen, welke de onderzeeboot biedt tot realisering van deze wensen.

e. In plaats van onderzeeboten kunnen echter ook *oppervlakteschepen* als mobiele opstelling voor raketten worden ingericht; hier is in 1963 veel over te doen geweest. Allereerst komen natuurlijk oorlogsschepen in aanmerking en zowel de U.S. Navy als de Italiaanse marine hebben dan ook reeds een kruiser met Polaris uitgerust: de atoomkruiser U.S.S. „Long Beach” en de Italiaanse „Garibaldi”. Daarnaast is in Washington eind 1962 het plan geopperd en in 1963 krachtig gepropageerd een vloot van  $\pm$  25 koopvaardij-schepen te bewapenen met Polaris-raketten à raison van 8 à 12 stuks per schip. Technisch is het natuurlijk eenvoudiger en goedkoper een koopvaardij-schip om te bouwen tot raketendrager dan om hiervoor een kernonderzeeboot te construeren. Militair gezien is echter het zoveel langzamer en kwetsbaarder bewapende „koopvaardij-schip” slechts een „poor man's F.B.M. system” en weinig aantrekkelijk. De vraag rijst of deze schepen in vreedstijd evenals de Polaris-onderzeeboten geheel alleen zouden moeten patrouilleren, of dat zij dan reeds een bescherming tegen zee- en luchtaanvallen zouden behoeven. De Polaris-onderzeeboot kan zichzelf beschermen door 2 maanden lang onder water te blijven kruisen. Het bewapende koopvaardij-schip moet „onvindbaar” trachten te zijn door zich te verliezen op de wijde oceaan of door op drukke scheepvaartroutes in de massa op te gaan. In oorlogstijd lijkt voor bewapende koopvaardij-schepen een bescherming echter onontbeerlijk. Het bouwen van zulk een vloot vereist dus ook meer escorteschepen, tenzij men à priori aanneemt dat de Polaris-macht na de eerste uitwisseling van kernwapenaanvallen niet meer nodig is. Dit lijkt een gevaarlijk uitgangspunt, daar de zeegaande strijdkrachten, ook de nucleaire, juist voor het *vervolgen* van de strijd van zo veel belang zijn: zij hebben immers de beste „survival”-kansen. Het vraagstuk van het recht van veto over het gebruik der Polaris-raketten behoort meer in de politieke sfeer thuis en zal dus elders worden besproken. Het voorstel de schepen te bemannen met personeel van verschillende nationaliteit spruit bepaald niet voort uit militaire overwegingen van eenvoud, doelmatigheid, gezond personeelsbeleid en het nastreven van maximale gevechtskracht door dito geoefendheid: het is een zuiver politieke aangelegenheid.

#### Internationaal-rechterlijke aspecten

Het bewapende koopvaardij-schip is een sinds onheuglijke tijden bestaand en erkend begrip. Dat deze schepen, ondanks hun bewapening, toch de status van koopvaardij-schip behielden (met alle daaraan verbonden rechten en plichten, naar gewoonte of bij verdrag geregeld) mag toegeschreven worden aan het karakter van de bewapening, welke overwegend op zelfverdediging was gericht. Dit laatste kan echter moeilijk worden volgehouden ten aanzien van de Polaris-batterijen, weshalve het redelijk lijkt de hier bedoelde schepen als oorlogsschepen te kwalificeren. Het schip moet een *oorlogsschip* zijn en geen *staats-schip* (zoals bijv. de vooroorlogse gouvernements marine in Ned.-Indië, of de huidige in vele landen voorkomende staats-schepen) daar het oorlogshandelingen

op grote schaal moet kunnen plegen. Wil zulk een schip overigens voldoen aan de internationaal aanvaarde definities van een oorlogsschip, dan dient het te voldoen aan de volgende voorwaarden:

- a. behoren tot een zeemacht (tot nu toe = van één soevereine staat);
- b. de vlag voeren van de staat, bedoeld onder a, eventueel met een wimpel;
- c. onder bevel staan van een marine-officier, wiens naam voorkomt in de naamlijst van die staat;
- d. een bemanning hebben, welke onder de krijgstucht staat.

De vraag rijst: kan de Navo als geheel in de plaats van een staat treden? Kan zij eigenaar en aansprakelijk zijn? Zullen de staten der wereld in meerderheid bereid zijn de voorrechten van een oorlogsschip toe te kennen aan een schip onder NAVO-vlag? Men is niet spoedig bereid tot uitbreiding van exterritorialiteit!

Wordt het schip een Amerikaans, of Duits of Italiaans oorlogsschip, dan is het betrokken land aansprakelijk voor de daden van commandant en bemanning.

Rest nog de kwestie van de aan boord geldende krijgstucht wanneer de bemanning uit verschillende nationaliteiten bestaat.

Moet er één rechtsprekende macht zijn of meerdere?

Het antwoord op de bovenstaande vragen te geven behoort niet tot de competentie van de schrijver, die zich hiertoe onbevoegd acht. Zeker is dat zij het toch al zo moeilijk probleem der multi-laterale Navo-kernmacht nog compliceren.

### De techniek

De technische uitvoering van het Amerikaanse „F.B.M.-system” is principieel niet veranderd sinds de U.S.S. George Washington, de eerste F.B.M.-onderzeeboot, bewapend met Polaris-raketten, in 1960 in dienst werd gesteld. Allereerst is daar de wapendrager, t.w. de *onderzeeboot*. Haar kernvoortstuwing maakt het haar mogelijk langdurig (tot 2 maanden) en desgewenst met hoge snelheid (tot 25 knopen) onder water te blijven varen. De grens van haar uithoudingsvermogen wordt slechts bepaald door dat van haar bemanning: brandstof laden is onnodig, victualie kan voor langer dan 2 maanden worden meegenomen, luchtverversing is chemisch/machinaal mogelijk. Vandaar dat de U.S. Navy voor haar F.B.M.-onderzeeboten twee bemanningen („Blue” en „Gold”) per boot heeft: de ene vaart, de andere rust uit op de basis. Navigatie, dus plaatsbepaling, kan en moet uiterst nauwkeurig geschieden met behulp van het „Ships Inertial Navigation System”. Dit traagheidsnavigatiesysteem berust op het feit dat alle versnellingen van de onderzeeboot gemeten kunnen worden met behulp van versnellingsmeters ten opzichte van een referentievlak dat zijn stand in de ruimte behoudt. Dubbel integratie naar de tijd levert de afgelegde weg. Is het vertrekpunt bekend, dan kan de momentele positie voortdurend worden vastgesteld. (De technische uitvoering is wat ingewikkelder dan hier is weergegeven). Een zeer nauwkeurige positie is nodig om met succes een doel dat 1000—3000 km ver aan de wal gelegen is te kunnen treffen. Voor navigatie onder het poolijs is het S.I.N.S. onontbeerlijk, en gezien we de lange noordkust van de U.S.S.R. dan wordt het belang van de Polaris-onderzeeboot onderstreept.

De Polaris-raket, thans in haar derde (A-3) versie, is een tweetraps vaste brandstofraket met een bereik van 4000 km. Zij wordt onder water gelanceerd

met behulp van samengeperste lucht of stoom; de eerste trap ontbrandt boven water en stuwt de raket in de doelsrichting met behulp van stuwstraalregeling (dus zonder vleugels of vinnen) daarbij geleid door een traagheidsgeleidings-systeem. Na separatie van de eerste trap ontbrandt de tweede; even voor deze is uitgebrand wordt het veiligheidssignaal uitgezonden, waardoor latere schakelingen, inclusief het op scherp stellen van de oorlogskop mogelijk worden. Gedurende de stuwperiode zijn baancorrecties door het ingebouwde geleidings- en besturingssysteem mogelijk, doch niet van buitenaf. Heeft de raket de juiste vooraf bepaalde positie van haar baan bereikt dan wordt de stuwstraal afgesloten en vervolgt de raket haar zuiver ballistische baan. Correcties zijn dan niet meer mogelijk.

Kort voor zij haar doel bereikt wordt de oorlogskop welke is voorzien van een „re-entry” schild tegen atmosferische verbranding, afgestoten, waarbij tevens „decoys” kunnen worden geproduceerd. Voor details betreffende het bovenstaande moge verwezen worden naar het W.J. 1958, bladzijde 36 t/m 44.

Over de Russische, Britse en Franse ontwikkelingen kan nog niets worden vermeld.

#### REFERENTIES

USNIP, jaargang 1962/1963.

Survival, jaargang 1963.

### G. NATO NUCLEAR FORCE

door

J. FENNEMA

Voor zover een dermate ingewikkelde en omstreden materie in kort bestek valt samen te vatten, zullen in onderstaande regelen — met voorbijgaan van beschouwingen omtrent de merites van de diverse aangehaalde denkbeelden of van verklaringen van bekend te achten begrippen — enkele factoren worden behandeld, die geleid hebben tot het concept van de NAVO-kernmacht.

Gedurende de 3 jaren sedert generaal Norstad als supreme-allied-commander Europe de NAVO-leiding wees op de noodzaak het kernwapenarsenaal van de NAVO-strijdkrachten in West-Europa uit te breiden en te moderniseren, heeft dit onderwerp in toenemende mate de belangstelling gehad van politici, militairen en, vooral in het afgelopen jaar in sterke mate, ook buiten deze kringen. Dit is niet verwonderlijk wanneer wij bedenken dat hiermede — veel meer nog dan ten tijde van de invoering van tactische kernwapens in de land- en luchtstrijdkrachten van deze NAVO-bevelhebber — de kern van het defensiebeleid van de NAVO geraakt wordt.

Want wat vroeg, en vraagt thans nog, Saceur?

Zijn wens ging uit naar „medium-range ballistic missiles”-kernwapendragers met een bereik van ongeveer 2500 km, die bij opstelling in de Westeuropese landen de mogelijkheid bieden objecten ver achter het ijzeren gordijn te bestoken. Daarbij lag het ongetwijfeld niet in de bedoeling van deze bevelhebber zich op het terrein van het strategisch offensief te wagen; zijn recommendaties

vloeiden voort uit militaire eisen ten aanzien van de territoriale verdediging van West-Europa.

Tot op heden wordt stilzwijgend aangenomen, dat de middelen van het strategisch commando van de Verenigde Staten tevens zullen worden ingezet tegen die militaire objecten in het achterland van de Warschau-pact-landen, die een directe bedreiging vormen voor de in West-Europa opgestelde NAVO-strijdkrachten. De betreffende plannen van het Pentagon worden binnen nationale Amerikaanse kringen gehouden; niettemin is de territoriale verdediging van West-Europa daarvan afhankelijk.

Ten aanzien van deze territoriale verdediging van West-Europa is de NAVO thans, na moeizame opbouw der conventionele strijdkrachten en na de invoering van tactische kernwapens, in het stadium gekomen, dat de forward strategy kan worden nagestreefd. De Amerikaanse regering is inmiddels teruggekomen van de strategie van de „massive retaliation”, welke strategie als enige uitkomst op agressie de massale vernietiging bood. Met de regering-Kennedy is de strategie van de „counter-force” gekomen.

Waar voorheen het kernwapen tegenoffensief gericht was op vernietiging van Russische bevolkingscentra, gaan president Kennedy en zijn minister van Defensie McNamara thans uit van een strategie, die met een uitgebreid en gevarieerd wapenarsenaal in eerste instantie gericht is op de vernietiging van militaire objecten. Hiermede wordt een nieuwe fase gevoegd tussen die van een gewapend conflict bevochten met conventionele middelen, al dan niet aangevuld met tactische A-wapens, en de „all-out general war”, welke moet eindigen met wederzijdse vernietiging. De bedoeling is er een extra „deterrent” tussen te voegen; een extra bezinningsfase te creëren, ten einde het gevaar voor „escalation”, voor het uitgroeien van een gewapend conflict tot een grote niets ontziende kernoorlog, te verkleinen.

Saceur's plan „MRBM's voor West-Europa” past geheel in deze nieuwe strategie, met zijn eis voor een gevarieerd wapenarsenaal en flexibele inzet. Dit is voor de regering der Verenigde Staten echter niet de enige aanleiding geweest het voorstel te berde te brengen om zijn Europese bondgenoten deelgenoot te maken in de verantwoordelijkheid inzake het kernwapenbeleid van de alliantie. Het eerste Amerikaanse aanbod MRBM's onder multilateraal beheer van NAVO te stellen, werd trouwens reeds gedaan in december 1960 op de ministersconferentie van de NAVO-raad te Parijs.

Wat is nu de achtergrond van dit initiatief der Verenigde Staten?

Met het groeien van de economische en militaire kracht in West-Europa neemt de wens naar grotere politieke invloed op de gemeenschappelijke defensie toe. Daar komt bij, dat juist nu met dit groter wordende zelfbewustzijn der Europese bondgenoten het volledige nucleaire evenwicht der twee grootmachten nadert. De kringen, die de Amerikaanse bereidheid zich volledig met de West-europese defensie te vereenzelvigen steeds hebben betwijfeld, winnen aan kracht en eisen meer zeggenschap en een gezamenlijk kernwapenbeleid. Deze zeggenschap zou, sterker nog dan de 6 Amerikaanse divisies in West-Duitsland, de Verenigde Staten onverbrekkelijk aan de defensie der Europese landen moeten binden.

De schaal kan echter ook nog verder doorslaan; men zou door middel van een eigen onafhankelijke kernmacht de Amerikaanse deelname kunnen trachten af te dwingen. Dit laatste biedt de Verenigde Staten een angstwekkend alternatief.

Deze twijfel omtrent het Amerikaanse kernwapenbeleid, gekoppeld aan de nationale wensen tot grotere onafhankelijkheid op het gebied der internationaal politieke vraagstukken en tot grotere zeggenschap binnen het bondgenootschap, hadden reeds geleid tot de welbekende Franse houding en de opbouw van diens eigen, zuiver nationale, kernmacht. Onnodig hier verder uit te weiden over het gevaar van nog verdere profilatie van kernwapens in West-Europa en het daarvan mogelijk ten gevolge hebbende uiteenvallen van de alliantie.

Het is dan ook begrijpelijk, dat de Verenigde Staten vorengenoemde ontwikkeling vóór willen blijven en geporteerd zijn van de oprichting van een NAVO-kernmacht — waarin ook zijzelf een belangrijk aandeel zullen bijdragen — mits deze NATO nuclear force volledig geïntegreerd wordt; een multilateraal karakter krijgt. Een zodanige NAVO-kernmacht moet dan uitdrukking geven aan de ondeelbaarheid van de NAVO-defensie en de permanente band over de Atlantische Oceaan bevorderen.

Uit het voorgaande moge blijken, dat er twee stromingen bestaan, die hebben geleid tot het plan van de NAVO-kernmacht; een militaire, die de noodzaak tot uitbreiding en modernisering van de allied tactical air force naar voren brengt, en een politieke, waarmede een hechtere politieke bundeling van het bondgenootschap beoogd wordt. Verder is het duidelijk, dat de vorming van een NATO nuclear force in de vorm zoals thans voorzien, niet alleen past in de nieuwe counter force strategie, doch ook een welkome aanvulling daarop zal geven uit hoofde van de overweging, dat het ingrijpen van een West-europese kernmacht in de strijd om West-Europa meer geloofwaardig zal zijn en minder kans op „escalation” zal geven dan wanneer de ingreep moet worden gedaan door de — feitelijk voor zulke eventualiteiten reeds schakmat gezette — Amerikaanse strategische kernmacht. Omtrent het principe van de stichting van een N.N.F. bestaat binnen de NAVO dan ook geen verschil van mening, alleen omtrent de wijze waarop, bestaat geen eenstemmigheid.

Tot nog toe is in deze verhandeling — met het oogmerk het onderwerp niet nodeloos ingewikkeld te maken — het bestaan van de Britse kernmacht niet aangeroerd. In feite is deze kernmacht reeds sedert enige jaren niet meer als een zelfstandig nationaal wapen te beschouwen; de taken en operatieplannen zijn op dusdanige wijze met die van het strategic air command verweven, dat van enig zelfstandig optreden geen sprake meer kan zijn.

Nadat het Verenigd Koninkrijk de pogingen tot modernisatie van zijn bomber command door ontwikkeling van een eigen geleide wapensysteem („Blue Streak”) had moeten opgeven, kreeg deze Britse zelfstandige kernmacht met het annuleren van het „Sky-bolt” project de doodsteek. Te Nassau zat er voor de Britse premier niets anders op dan het aanbod van Amerikaanse polarissen (hoewel voorzien van Britse kernwapens) en Amerikaanse kernvoortstuwung voor onderzeeboten — onder de voorwaarde van medewerking aan een te vormen NATO nuclear force — te accepteren.

In het Nassau-akkoord komt de te vormen NAVO-kernmacht voor in twee vormen, namelijk een, op korte termijn te creëren, „Inter allied force”, en een, op een later tijdstip te realiseren „multilateral force”.

#### De „inter-allied force”

De oprichting van de inter-allied force ging gepaard met een inventarisatie van de in West-Europa aanwezige kernwapensystemen (met uitzondering van de tactische „battle field” A-wapens), gevolgd door de vorming van een com-

mando-orgaan met als opperste bevelhebber Saceur, die daartoe onder zich heeft de „nuclear deputy”. Tevens zal worden zorg gedragen voor de vereiste samenwerking met het SAC door het toevoegen van een geallieerde missie aan het hoofdkwartier van het SAC in de Verenigde Staten. Als eerste nuclear deputy werd benoemd een Belgische generaal.

Zoals de naam van deze NATO nuclear force reeds aangeeft, bestaat het uit de samenvoeging van een aantal nationale, aan de NAVO toegewezen, eenheden: het UK bomber command, de tactical air forces van de NAVO-landen en de aan de NAVO toegewezen Amerikaanse polaris onderzeeboten. Hiervan zijn alleen de kernwapens van het bomber command Brits nationaal bezit; de A-wapens voor de overige eenheden staan onder zgn. „USA Custody”. Het uiteindelijke Amerikaanse veto ten aanzien van de inzet van de IAF blijft derhalve onverminderd bestaan.

Aan de reeds bestaande situatie in West-Europa is in feite niet meer veranderd dan dat Saceur er een nuclear deputy heeft bijgekregen. Het enige winstpunt kan worden gezocht in een duidelijker aanwijsbare liaison met SAC.

De verwezenlijking van deze IAF wordt dan ook weinig moeilijkheden in de weg gelegd. Vooral Groot-Brittannië heeft zich in deze zeer beijverd; thans levert dit land het belangrijkste aandeel aan de IAF — het enige Europese aandeel aan kernwapens — en de Engelsen verwachten een invloed te mogen uitoefenen die daarmee in overeenstemming is.

De Franse houding wordt gekenmerkt door afzijdigheid, hetgeen ook niet anders te verwachten is, zolang de Force-de-Frappe nog niet ten tonele kan worden gebracht.

In Amerikaanse ogen is de IAF slechts een tussenvorm van de NATO nuclear force, waaraan maar niet te veel aandacht moet worden besteed; de IAF zal vanzelf verdwijnen naarmate de vliegtuigen verouderen of door perfectionering der vijandelijke luchtafweersystemen hun waarde vermindert. Bovendien voldoet de IAF — een samenvoeging van een aantal nationale eenheden — niet aan het politieke doel, dat gesteld is nl. de hechtere aancensmeding van de leden-staten.

### De „multilateral force”

De regering van de Verenigde Staten heeft zich het afgelopen jaar bijzonder ingespannen, het voorstel inzake de multilateral force bij de Westeuropese NAVO-landen ingang te doen vinden.

In het voorjaar van 1963 reisde president Kennedy's speciale afgezant, de heer Livingston Merchant, langs acht Westeuropese hoofdsteden — waaronder ook Den Haag — ten einde het project nader toe te lichten en deelname te bevorderen.

Het Amerikaanse voorstel bevat de volgende kernpunten:

1. Beheerd, bekostigd en bijgedragen door ten minste drie NAVO-landen.
2. De financiële inspanning ten behoeve van de MLF moet geen weerslag hebben op die van de conventionele strijdkrachten.
3. „Scaborne”, met voorkeur voor het type vrachtschip.
4. Mixed-manned, dat wil zeggen bemand door (ten minste drie) nationaliteiten uit de deelnemende landen.
5. Modernisering in de toekomst moet worden voorzien.

Wat betreft het financiële aspect kan opgemerkt worden, dat er direct een

aantal NAVO-landen zijn aan te wijzen waarvan de financiële draagkracht op een zodanig peil verkeert, dat er van een extra financiële last ten behoeve van de MLF geen sprake kan zijn. Als voorbeelden mogen dienen Griekenland, Portugal, Turkije.

Afgezien nog van de financiële draagkracht zal ieder land alvorens de beslissing tot deelname te nemen, eerst ernstig de militaire en politieke waarde van het project willen afwegen tegen de financiële consequenties. Op de militaire waarde wordt elders in dit jaarverslag ingegaan; genoeg zij hier te vermelden dat bij het lanceren van het voorstel door de heer McNamara uitdrukkelijk werd gestipuleerd, dat uit militair oogpunt — in verband met de overweldigende macht van het Amerikaanse SAC — de MLF overbodig was; hier nog in het midden gelaten of deze uitspraak werd ingegeven door de wens om aan de geloofwaardigheid van de Amerikaanse deterrent op geen enkele wijze afbreuk te doen.

Ten aanzien van de politieke bedenkingen moge het volgende naar voren gebracht worden. De Scandinavische leden staan principieel afwijzend tegenover deelname aan nucleaire bewapening, Frankrijk's houding moge bekend verondersteld worden, terwijl het Verenigde Koninkrijk meer geporteerd is van IAF en weinig enthousiasme aan de dag legt voor de MLF. Er blijft zodoende slechts een kleine club over, die eventueel genegen zou kunnen zijn een steentje bij te dragen aan deze vorm van een NAVO kernmacht. Met zo'n klein gezelschap kan echter niet meer gesproken worden van een NAVO strijdmacht; in de MLF zouden slechts een paar landen stem hebben met het gevaar van het ontstaan van een soort elite binnen de NAVO. Hoe zou de houding van die landen die niet tot deze elite behoren — om welke reden dan ook — dan zijn ten opzichte van het hernieuwen van het NAVO-verdrag in 1969?

De huidige situatie is, dat slechts drie landen positief hebben gereageerd: de Verenigde Staten, West-Duitsland en Italië. Vooral West-Duitsland heeft groot enthousiasme aan de dag gelegd en is genegen een groot aandeel van de kosten op zich te nemen.

Zodoende is aan de voorwaarde van ten minste drie deelnemers voldaan en kan het gesprek in de diverse „working groups” een aanvang nemen. Aan deze „working groups”, die zich begeven op terreinen als militaire waarde, doelstelling, juridische aspecten en personeel, zijn delegaties van Griekenland, Turkije, Groot-Brittannië, België en Nederland als belangstellenden doch niet-deelnemers toegevoegd.

Zoals vermeld zal de MLF moeten zijn: „Seaborne” en „Mixed-manned”. Oorspronkelijk voorzag het MRBM-voorstel van Saceur in de opstelling van raketten op het vaste land van Europa, hetzij onder de grond of beton, hetzij mobiel op treinen of binnenvaartschepen. Ter vermijding van politieke moeilijkheden, welke bij deze wijzen van opstelling te voorzien zijn in het dichtbevolkte West-Europa en ter vermindering van de kwetsbaarheid van de MRBM's, is de MLF naar zee gegaan.

Vanzelfsprekend zou een MLF bestaande uit polaris onderzeeboten van grotere militaire waarde zijn dan de thans voorgestelde vorm van 25 vrachtschepen met ieder 8 raketten. Niettemin wordt die oplossing door de Verenigde Staten niet aanbevolen en wel met de volgende argumenten:

1. vloot van polaris onderzeeboten wordt ongeveer 2 maal zo kostbaar;
2. het duurt langer voor een polaris onderzeebootvloot gerealiseerd kan worden;



3. mixed-manning aan boord van een onderzeeboot wordt niet mogelijk geacht.

In het kort is de situatie ten aanzien van de MLF dus zo, dat positieve reactie bij de West-Europeanen slechts matig is te noemen, maar dat niettemin met de „planning” een aanvang is gemaakt.

### De leiding van de „Navo kernmacht”

Het hoofdprobleem waartegenover men zich bij de creatie van de NAVO kernmacht — in welke vorm dan ook — gesteld ziet, is die van de leiding; de zogenaamde „control”.

De politieke beheersing van het kernwapen eindigt niet met de beslissing om tot inzet over te gaan; de vernietigende kracht, de invloed op de mensheid en de daaruit voortvloeiende politieke gevolgen zijn dermate groot, dat alles in het werk moet worden gesteld om te voorkomen dat de strijd uit de hand loopt. Een gevolg van de totaliteit van de moderne oorlogvoering is, dat het zeer moeilijk, zo niet onmogelijk wordt, om de oorlog binnen de perken te houden; om gedurende het verloop het militaire doel in overeenstemming te houden met de politieke doelstelling waarmede de oorlog werd begonnen. Immers, waar gehele volkeren direct in de oorlogvoering betrokken zijn, gaan sentimenten een rol spelen, met de kans dat met de opgezweepte emoties de eigenlijke doelstellingen vervagen en ten slotte overgaan in de eis van totale vernietiging van de tegenstander. Of en in welke mate een oorlog zich in deze richting zou ontwikkelen, is afhankelijk van een aantal factoren, die veelal moeilijk zijn te beïnvloeden, zoals b.v. de volksaard, de waarde die aan de bedreigde levensstandaard wordt gehecht, de mate van de bedreiging of de mate waarin het volk reeds van de strijd geleden heeft.

Ten aanzien van een NATO nuclear force zal de politieke beheersing — de „control” — in handen worden gelegd van de NAVO-landen, wier stemmen, zoals thans met betrekking tot alle NAVO-problemen geldt, allen even zwaar wegen. Zo het mogelijk zou zijn de eerste beslissing omtrent de inzet van de NNF unaniem en binnen redelijke tijd erdoor te krijgen, dan nog valt het te betwijfelen of, volgens de huidige politieke constellatie, enige overeenstemming ten aanzien van het verdere verloop van de strijd is te verwachten. Elk van de 15 lidstaten staat uit de aard der zaak reeds verschillend ten opzichte van de betreffende strijd, en in de loop daarvan gaan de genoemde factoren als volksaard en mate van bedreiging steeds meer een rol spelen. Zolang het Atlantisch verbond geen politieke eenheid vormt, zal dit probleem van de „control” blijven spelen.

Zoals de situatie van NAVO-standpunt uit bezien thans is, ligt de „control” van de kernoorlog, in welke vorm dan ook, in Amerikaans-Britse handen; in feite is het zelfs een uitsluitend Amerikaanse aangelegenheid. Een realisatie van de huidige NNF-plannen zal hierin geen verandering brengen.

In de eerste instantie ziet het er niet naar uit, dat een verzachting van de Mac Mahon-wet op handen is, zodat overdracht van Amerikaanse kernwapens aan de NAVO niet in het verschiet ligt. De volledige Amerikaanse zeggenschap over het gebruik van de kernwapens in de NNF blijft onveranderd bestaan. Zelfs al zouden de Verenigde Staten genegen zijn nucleaire wapens af te staan aan de NNF, dan kan deze natie hierin niet meer zelfstandig handelen; het moet rekening houden met hetgeen in het Kremlin speelt. Immers in het streven naar de vorming van een NNF ligt opgesloten de wens een verdere

verspreiding van kernwapens een halt toe te roepen. Op dit punt zijn de beide leiders, wederzijds van het IJzeren Gordijn, het roerend eens en het is de Amerikaanse president dan ook niet gegeven in deze een beslissing te nemen zonder ernstig rekening te houden met de desbetreffende opvattingen in Moskou. Het is derhalve niet verwonderlijk, dat de MLF zo nu en dan een onderwerp van gesprek vormt in de ontwapeningscommissie te Genève en genoemd wordt door Sovjet-diplomaten. Alleen wanneer het Kremlin ervan overtuigd is, dat de MLF een antwoord vormt op de proliferatie van kernwapens, zal deze MLF een echte NAVO kernmacht kunnen worden voorzien van eigen NAVO kernwapens.

Maar dan nog zal deze NNF alleen bestaan in de schaduw van de overweldigend grotere nationale kernmacht van de Verenigde Staten. Per slot van rekening praat de Russische leider alleen met de Amerikaanse president; de beslissing of in een geschil tot overeenstemming kan worden gekomen of dat de wapens moeten spreken, wordt voor de NAVO altijd in Washington genomen; de „hot-line”, de telexlijn over het IJzeren Gordijn loopt nu eenmaal tussen het Kremlin en het Witte Huis.

In welke vorm de NAVO kernmacht ook tot stand komt, het zal zonder een gelijktijdige ontwikkeling naar een Atlantische politieke eenwording, slechts te beschouwen zijn als een wapen met 15 vingers aan de trekker, doch — en gelukkig maar — de veiligheidspal bediend vanuit het Witte Huis.

# HOOFDSTUK III

## LANDMACHT

### A. TACTIEK DER VERBONDEN WAPENS

door

J. E. VAN DER SLIKKE

De vakliteratuur groeit voortdurend in omvang en in het assortiment van onderwerpen, waarover wordt geschreven. Dat moge verheugend zijn als teken van het verworven inzicht, dat de officier voor de vervulling van zijn taken met meer kennis moet zijn toegerust dan alleen met die van het doeltreffend gebruik van gewelddadige middelen. Het moge verheugend zijn als blijk van het feit, dat de man in uniform niet langer in de kazerne kan worden opgesloten en een degelijker steunpunt voor zijn voeten begeert dan de traditionele „Feldherrnhügel“. Het moge ten slotte bewijzen, dat ook niet-militairen hem de aanspraken op een steviger en vooral omvangrijker geestelijk fundament niet wensen te ontzeggen. Maar het maakt de taak van schrijver dezes niet eenvoudiger!

Die taak immers eist niet alleen het lezen van de vakliteratuur — een rijstebrijberg — en het begrijpen van het gelezene — het zoeken naar de krenten. Ze eist in het bijzonder de kritische analyse en het achterhalen van verborgen „rode draden“ — de reconstructie van de druif! En dat betekent tijd en de rust van de studeerkamer, waarover slechts weinigen zo gelukkig zijn te beschikken.

Hij, die zich vol goeden wille opmaakt tot een poging om de ontwikkelingen in de tactiek der verbonden wapens uit de vakliteratuur te destilleren, zoekt — als de voetganger op het spitsuur tussen het verkeer — te midden van meningen en opvattingen het rechte pad van een zebra. Als de voetganger ontdekt echter ook de auteur in statu nascendi, dat lijnrecht oversteken vrijwel onmogelijk is. En als de voetganger laveert hij ten slotte toch manmoedig naar de overkant.

Maar terwijl de wandelaar — wat ook gebeure — troost kan vinden in de gedachte, dat hij in ieder geval het gelijk aan zijn zijde heeft, mag de samensteller van een overzicht als dit daarop geen aanspraak maken. Zo past het schrijver dezes wel om bij de aanvang van de reis door de vakliteratuur van het afgelopen jaar voor ieder duidelijk zichtbaar de vlag der bescheidenheid te hijsen. Hetgeen hij bij deze doet.

Een voorwoord moet de bakens uitzetten voor de navigatie bij het doorlezen van het volgende betoog. Met het oog op het onderwerp — de problematiek van de tactiek der verbonden wapens anno 1963 — komen er mijns inziens vier in aanmerking.

Daar is allereerst de elementaire tegenstelling tussen „renovatio“ en „stabilitas“, tussen vernieuwing en behoud, tussen revolutie en continuïteit, waarover prof. Gustav Adolf Rein een lezenswaardig artikel schreef (Revolution und

Kontinuität, KFT feb 62). Prof. Rein stelt de „Mann der Revolution” tegenover de „Mann der Kontinuität” en stempelt de eerste tot vertegenwoordiger van de autonome mens, die zich vrij wenst te maken van het verleden en de schouder van het voorgeslacht bewust als startblok versmaadt. Hij gelijkt de Prometheus van Goethe: „Hast Du nicht alles selbst vollendet, heilig glühend Herz?”

Anders de „Mann der Kontinuität”, die — als Roodkapje — niet meer verlangt dan van aloude eik naar aloude eik door het bos naar grootmoeders huis te lopen. Hij vreest de wolf niet, omdat hij de afloop van het sprookje meent te kennen en hij heeft zijn grootmoeder lief. Maar de „Mann der Revolution” veracht hem en alle grootmoeders! Hij wil van oude eiken op zijn pad niets weten en hakt ze om met zijn revolutionaire bijl, waar hij ze vindt.

Het is niet moeilijk om de „rücksichtslose” vernieuwer of de bedachtzame bewaarder van het eens verworvene aan te wijzen, noch om beide gelijkelijk te verdoemen. Maar noch het een, noch het ander zou juist zijn. Want het probleem is te vernieuwen en te behouden *tegelijk* en de bouwstenen voor het heden te vergaren uit verleden én toekomst.

Voor welke vraagstukken dat heden ons stelt, beschrijft Stefan T. Possony in „Das Spektrum eines Konfliktes” (WWR apr 63) en hij zet daarmee een tweede baken uit.

Possony's beeld van het conflict tussen democratie en communisme is het eerste, noch het beste, dat ooit op schrift werd gesteld. Maar slechts weinigen zullen erin slagen om een zo kernachtig overzicht te geven. Na de oorlog slechts het gewelddadige déél van het conflict te hebben genoemd, somt hij kort en krachtig op:

- „geistige Kriegführung”;
- „organisatorische Kriegführung” (infiltratie in maatschappelijke en politieke organisaties);
- „Militär-Gegnerschaft” (verzwakking en desorganisatie van de strijdkrachten van binnen uit);
- „politische Kriegführung”;
- „wirtschaftliche Kriegführung”;
- „paramilitärische Kriegführung” (spionage, sabotage, terreur, guerrilla enz.);
- „militärische Operationen im Frieden (op het uitlokken van reacties gerichte manoeuvres en oefeningen van strijdkrachten);
- „begrenzter Krieg” (beperkt naar plaats, doelstelling, partijen, in te zetten middelen enz.);
- „Krieg mit Kernwaffen” (beperkt of onbeperkt);
- „allgemeiner Krieg” (totale wereldoorlog).

Er zijn natuurlijk andere indelingen en benamingen mogelijk. Maar duidelijk is in ieder geval, dat tegenover de olifant van „Konfliktstechniken” de orthodoxe tactiek der verbonden wapens maar een heel klein muisje is geworden! Het „Spektrum” van Possony is bovendien een goede aanleiding om ons te realiseren, dat de strijdkrachten als instrument — en vooral de individuen, die er deel van uitmaken — onvermijdelijk geconfronteerd blijven met dat deel van de olifant, dat voor het muisje onverteerbaar is.

Maar al is het diertje in zijn huidige omgeving wat klein van stuk, het heeft de pootjes stevig op de grond! Daarop maakt majoor F. B. Ali, Pakista. Army,

ons alleen reeds door de titel van zijn artikel attent (The principles of war, RUSI mei 63). Zijn onderzoek naar de geldigheid van de beginselen der oorlogvoering, zoals die binnen het Britse Gemenebest worden aanvaard, behoeft niet uitgebreid te worden besproken. Het derde baken voor de navigatie echter moge duidelijk zijn: de beginselen van de oorlogvoering blijven het vaste fundament voor de militaire theoreticus en zijn meer praktisch ingestelde broeder te velde — zelfs al moge, met majoor Ali, getwijfeld worden aan de universaliteit en de waarde van álle onder álle omstandigheden en op élk niveau.

De ontwikkeling op het gebied van de tactiek der verbonden wapens ver- toonde ook in dit verslagjaar de kenmerken van revolutie, continuïteit of de doordachte synthese van beide. Vooral in Amerika begint men zich beter aan het „Spektrum eines Konfliktes“ aan te passen. De beginselen der gevechts- voering blijven toetsstenen voor opvattingen, meningen en doctrines. Maar het uitroepteken achter deze conclusies moet toch zijn het feit, dat de tactiek der verbonden wapens in de eerste plaats de uitdaging aan het intellect is gebleven, die ze altijd, maar nimmer meer dan sinds de verschijning van het kernwapen in de militaire uitrusting is geweest.

Het scala van omstandigheden, waaronder blijkbaar het gebruik van militaire middelen wordt voorzien, de snelle, nauwelijks bij te houden technische ont- wikkeling, de felle discussies over het voor en tegen van kern- en andere massa- vernietigingswapens — dat alles doet de „doctrine“ in de tactiek der verbonden wapens de laatste jaren op uitermate wankelende benen lopen. Als ooit, dan is er nu reden om de leerstelling en het dogma een zeer bescheiden plaatsje toe te wijzen en de objectieve, kritisch-analytische beoordeling van elke situatie afzon- derlijk tot beslissende stut en steun van de tacticus uit te roepen.

Ik geloof, dat de veelvuldig opklinkende stemmen, die een wetenschappelijke vorming van de officier verlangen, niet alleen uitingen zijn van een onlesbare dorst naar kennis. Ze tekenen ook het besef, dat wetenschappelijke vorming de officier zal doen gewinnen aan *denkmethoden*, die hem in zijn beroep wellicht van groter nut kunnen zijn dan het beste tactische handboek.

### Militaire strategie

Evenals mijn voorganger in het vorige Jaarbericht constateer ook ik, dat de vakliteratuur een ruime sortering in artikelen over militair-strategische onder- werpen heeft. Evenals hij meen ook ik de tactiek der verbonden wapens het noodzakelijke decor te moeten geven door aan de militaire strategie aandacht te besteden.

Het is een goede gewoonte — het lijkt mij een zéér goede — om eerst de blik naar een mogelijke tegenstander te wenden.

Medio mei 1962 verscheen in Moskou een boek, geschreven door een aantal opper- en hoofdofficieren onder leiding van maarschalk Sokolovsky en getiteld „Militaire Strategie“. Deze poging tot het vastleggen van een oorlogsdoctrine voor de Sovjet-strijdkrachten maakte een voorlopig einde aan een uitgebreide polemiek, die door de rede van premier Chroesjtsjow voor de Opperste Sovjet op 14 januari 1960 was ingeleid.

Bij die gelegenheid wierp Chroesjtsjow een forse steen in de rimpelloze vijver van Stalins „permanente operatiefactoren“ door te verklaren, dat miljoenen- legers uit de tijd waren en een toekomstige oorlog door kernwapens en raketten zou worden beslist. Deze nieuwe visie veroorzaakte opgewonden mentale exer-

cities, die ten slotte de debaters in drie formaties tegenover elkaar brachten. Radicale vernieuwers propageerden een militair-strategische conceptie, die uit moest gaan van een „wetenschappelijke” voorspelling omtrent de aard van een toekomstige oorlog. Tegenover deze aanhangers van de revolutionaire „renovatio” stelden zich de behoudenden op en waarschuwden tegen het onderschatten of zelfs negeren van de oorlogservaringen. En een derde groep schaarde zich om maarschalk Malinovsky, minister van defensie, en verkondigde de heilsleer van het compromis.

Een dergelijk vergelijk schijnt aan het boekwerk „Militaire Strategie” ten grondslag te zijn gelegd. Er werd inmiddels een verbeterde en aangevulde druk aangekondigd, zodat hetgeen omtrent de inhoud van het boek bekend is geworden, voorlopig slechts ter kennisgeving rond gaat.

Twee bronnen staan mij ter beschikking voor een korte bespreking. Een onbekend auteur onderzoekt de inhoud van het boek in een Duits tijdschrift (Die neue sowjetische Kriegsdoktrin, SUT dec 62) en baseert zijn uiteenzettingen op commentaar in „Krasnaja Swesda” van de directeur van de Frunse-academie, generaal Kurotschkin, op discussies voor de Sovjet-radio en — in hoofdzaak — op een omvangrijk artikel in „Krasnaja Swesda” van de hand van kolonel Sidelnikov. Een in het Nederlands gestelde, vermoedelijk bekorte bewerking van Sokolovsky's boek werd voorts door de sectie G2 HKKL verspreid.

Sokolovsky c.s. schijnen de volgende uitspraken te hebben vastgelegd:

- een (uiteraard) door de imperialisten begonnen oorlog zal zonder twijfel een „Raketen-Kernwaffenkrieg” zijn. De Sovjet-strijdkrachten moeten daarom hun gevechtskracht in de eerste plaats op het tactisch gebruik van kernwapens laten steunen, terwijl een nieuw krijgsmachtdeel — de strategische raketstrijdkrachten — met militair-strategische kernwapenaanvallen wordt belast.
- het gebruik van kernwapens en de onbegrensde mogelijkheden om deze wapens in enkele minuten op elk gewenst doel te brengen, zullen in de eerste fase van een oorlog tot militair-strategisch beslissende resultaten kunnen leiden.
- desondanks is de betekenis van de andere wapens en van de land-, zee- en luchtstrijdkrachten niet verminderd; miljoenenlegers blijven noodzakelijk.
- de vernietiging van vijandelijke strijdkrachten, de vernieling van objecten in en de desorganisatie van het vijandelijke achterland maken deel uit van één oorlogsproces. De moderne strategie is die van kernwapenaanvallen in de diepte, gecombineerd met acties van alle krijgsmachtdelen met als doel de vernietiging van het economisch potentieel en de strijdkrachten van de tegenstander in het gehele vijandelijke gebied *gelijktijdig* ten einde de doeleinden van de oorlog in korte tijd te verwezenlijken.

Al met al een fors geluid! Hoewel ook rekening wordt gehouden met kleine „imperialistische” oorlogen van lokale en beperkte aard en met bevrijdings-, burger- en andere volksoorlogen, is het „Spektrum eines Konfliktes” voor de Sovjet-strijdkrachten blijkbaar minder uitgebreid dan aan deze zijde van het IJzeren Gordijn. Toch heeft deze nieuwe Sovjet militair-strategische doctrine mijns inziens veel van een anachronisme: een zo gevoerde wereldoorlog wordt nauwelijks meer beschouwd als een bruikbaar „politisches Instrument” in de

geest van von Clausewitz, die ten slotte ook voor Lenin geen onbekende was.

Het lijkt alsof de revolutionaire dynamiek ook bij militaire denkers uit de Sovjet-Unie onherroepelijk in het (ongetwijfeld gewapende) beton van marxistisch-leninistische dogma's verstarren moet. De oplossing van moderne militair-strategische problemen vraagt naar mijn mening meer dan een ruime greep in de zak met massavernietigingswapens. De twijfel zaaiende, maar het intellect uitdagende Socrates schijnt een beter leidsman dan de robuuste Karl Marx.

Dat standpunt delen blijkbaar de Amerikanen. Hun FM 100-5, „Field Service Regulations, Operations” — in het vorige Jaarbericht reeds vermeld — is in zekere zin de democratische tegenhanger van Sokolovsky's boek. Voor hen, die tijd noch lust hebben om zich te wijden aan de weinig boeiende lectuur van een militair voorschrift, geeft Gerhard Elser een overzicht van de inhoud (United States Army 1962, WEK apr 63).

De „doctrinal guidance”, waarvan FM 100-5 de weerspiegeling en generaal Maxwell Taylor, voorzitter van JCS en auteur van het boek „The uncertain Trumpet”, de inspirator is, bepleit de strategie van de „flexible response”. Het meeste gewicht wordt gehecht aan de landstrijdkrachten als het belangrijkste machtsinstrument — de Sovjet-militaire strategie wijst deze qualificatie aan de raketstrijdkrachten toe. Een citaat uit de Nederlandse bewerking van Sokolovsky's boek: „het zwaartepunt van de gewapende strijd zal onder deze omstandigheden worden overgebracht van de zone van gevechtsaanraking naar de diepte van het vijandelijk territorium, waarbij inbegrepen de verstrekte gebieden”. Wie denkt niet aan de „doctrine of massive retaliation” van John Foster Dulles? Als de Amerikanen toen de „stabilitas” van hun oorlogservaringen aan de revolutionaire „renovatio” van hun minister offerden, dan schijnt hun schommel nu toch op de terugweg. Is die van Sokolovsky c.s. een slinger achter?

Natuurlijk is Amerika's uitgangspunt — het strategisch defensief — een ander dan dat van de Sovjet Unie. Maar in ieder geval behoeft de „flexible response” militaire middelen en doctrines, die niet van huis uit ongeschikt zijn voor het stellen van „flexible questions”, als de omstandigheden daarom vragen. En dat kan een voordeel zijn, want „panta rhei” — alles stroomt. Zelfs wellicht uitgangspunten!

FM 100-5 verklaart op goed-Clausewitziaanse wijze de „military strategy” ondergeschikt aan de „national strategy” en schetst voor de Amerikaanse strijdkrachten het volgende „Spektrum eines Konfliktes”:

- „Cold war”: het leger is de ordenende kracht en de helper van bondgenoten in noodsituaties.
- „Situations short of war”: het leger houdt zich gereed om op bevel overal in te grijpen, waar dat nodig mocht zijn.
- „Limited war”: het leger zet die middelen in, die de situatie vereist — inbegrepen eventueel tactische kernwapens.
- „General war”: het leger draagt zorg om de eerste uitwisseling van kernwapenaanvallen te overleven en voldoende sterk te zijn om in een tegenoffensief de tegenstander het initiatief te ontnemen.
- in alle bovengenoemde gevallen: „Operations against irregular forces”.

Voorwaarde is een grote mate van tactische beweeglijkheid, zowel op de grond als in de lucht.

Gerhard Elser signaleert in zijn artikel een wederopbouw van het Amerikaanse leger als gevolg van deze visie op de militaire strategie en wijst daarbij op de volgende zwaartepunten:

- „Special warfare”.
- „United States Strike Command”.
- herziening van de toporganisatie.
- versterking van de landstrijdkrachten.

Beide laatstgenoemde zaken zijn in het kader van mijn betoog weinig interessant, doch een enkel woord over de twee andere mag niet ontbreken.

„Special warfare” omvat „unconventional warfare”, „counterinsurgency” en „psychological warfare”. Het is het werkterrein van de Amerikaanse „special forces” ter sterkte van rond 5000 man en bestaande uit vier „special forces groups, airborne”. Deze in hoofdzaak uit vrijwilligers gevormde formaties worden in Europa gereed gehouden voor inzet daar, in het Midden Oosten en Noord Afrika, op Okinawa voor taken in Oost Azië en tenslotte in Amerika zelf voor opdrachten in Zuid Amerika of in Afrika zuid van de Sahara. Het gaat daarbij in de eerste plaats om het geven van adviezen en leiding. Vooral de uit twee officieren en tien man bestaande „A-detachments” spelen een belangrijke rol: zij verplaatsen zich door de lucht, over land of over water en zijn zo uitgerust en opgeleid, dat zij benden van 1000 man kunnen organiseren en aanvoeren.

„Unconventional warfare” is de overkoepelende benaming voor „guerrilla warfare”, „evasion and escape” en „resistance”. Van dat laatste is sprake, als delen van de bevolking zich keren tegen het wettige staatsgezag of een vreemde bezetter. Niet-onderdrukte „resistance” kan in opstand („insurgency”) overgaan.

„Counterinsurgency” betreft alle militaire, politieke, economische, psychologische en sociale maatregelen om verzet tegen rechtmatig gezag te verhinderen of te onderdrukken. Een belangrijk onderdeel is de „civic action”: de inschakeling van het Amerikaanse leger om — in samenwerking met plaatselijke leiders en organisaties — het lot van de bevolking te verbeteren, het aanzien van inheemse strijdkrachten te verhogen en in het algemeen aan vijandige guerrillabenden de steun van het volk te ontnemen. Wie denkt niet aan Indonesië in de jaren 1945—1949?

„Special warfare” is wellicht niet een onderwerp, dat in een artikel als dit met voorrang moet worden behandeld — al is óók het gevecht tegen partizanen en guerrilla's een kwestie van vuur en beweging! De ervaring van het Amerikaanse leger in Vietnam en elders hebben echter zeker vrucht gedragen bij het denken over andere „flexible responses”, die meer in de lijn van de tactiek der verbondene wapens liggen. Hier moge worden volstaan met de vermelding van twee uit vele opstellen over „special warfare”, respectievelijk van de hand van Günter Ohme (Das Bild des subversiven, WEK feb 63) en van Leo Heiman (Guerrilla warfare: an analysis, MRE jul 63).

Als tweede zwaartepunt in de wederopbouw van het Amerikaanse leger werd het „United States Strike Command” genoemd. Het lijkt mij het beste om daarover de commandant, generaal Paul D. Adams, zelf aan het woord te laten (STRICOM's potentialities, AMY nov 62).



STRICOM werd operationeel in december 1961. De opdracht luidde:

- te voorzien in een algemene reserve ter verstrekking van „united commands” elders.
- te voorzien in plannen voor en op bevel van JCS de uitvoering van spoedeisende operaties overal ter wereld.
- voorstellen in te dienen met betrekking tot technieken en procedures bij de samenwerking van lucht- en landstrijdkrachten.

Beide eerstgenoemde taken stempelen STRICOM tot wat het commando is: een „flexible response” op lange afstand. STRICOM initieert de hier bedoelde operaties via „Continental Army Command” en „Tactical Air Command” en leidt de verplaatsingen van de dan gevormde, geïntegreerde strijdmacht tot zij onder de bevelen van een te versterken „unified command” kan worden gesteld. Als een dergelijk commando in het aangewezen operatiegebied niet aanwezig is, neemt een vooruitgeschoven echelon van de staf van STRICOM de bevelvoering op zich. Generaal Adams zegt hierover: „Our methods of operations for meeting contingencies throughout the entire spectrum of warfare are to form up powerful striking forces tailored for the task and move them rapidly to any point where our services may be required. By exploitation of air, sea and land mobility we plan to move across both sea and land masses into critical objective areas and there achieve a decision rather than by fighting long drawn-out campaigns costly in blood and treasure in order to reach the area of decision.”

Het trainingsprogramma van STRICOM is intensief. Zonder voorafgaande waarschuwing worden eenheden van land- en luchtmacht bijeen gebracht, door de lucht naar een uitgekozen manoeuvregebied verplaatst en daar onmiddellijk met een ontworpen tactische situatie geconfronteerd. Het ligt welhaast voor de hand te veronderstellen, dat deze ambitieuze conceptie te zijner tijd een logisch vervolg zal krijgen in de toevoeging van delen van de marine en het korps mariniers aan het ressort van STRICOM.

De opdracht om zich bezig te houden met de procedures voor de samenwerking van land- en luchstrijdkrachten bezorgt STRICOM overigens argwanende en boze opmerkingen van de Amerikaanse luchtmacht. Daar vreest men een nauwelijks gecamoufleerde poging van het leger om zich van de directe luchtsteuntaken meester te maken en die — ten koste van de luchtmacht — door eigen legervliegtuigen te laten uitvoeren. Artikelen als dat van George Fielding Eliot (STRICOM's bog job, ORD jan/feb 63) geven voedsel aan dergelijke vermoedens.

De belangstelling van het Amerikaanse leger voor het luchtruim beperkt zich niet tot de hogere sferen, waarvoor STRICOM zich interesseert. De lagere luchtlagen, juist boven de hoofden van divisie- en brigadecommandanten, worden blijkbaar minstens even veelbelovend geacht. De „renovatio” schijnt aan de overzijde van de Oceaan voorlopig niet — of eigenlijk wel — van de lucht te zijn! Ik kom hierop later terug.

Ter afsluiting van deze militair-strategische beschouwingen past een woord over ons deel van de wereld, waar NAVO-Amerika (Amerika heeft globale interesses!) zijn tegenstanders zij aan zij met NAVO-Europa ontmoet, met alle specifieke consequenties van dien. De nieuwe mode in de Amerikaanse militaire strategie — Walter F. Hahn en Alvin J. Cottrell geven van de achterenvolgende veranderingen een lezenswaardig overzicht (Fashions in strategy,

AMY feb 63) — kan de Europese tacticus tenslotte zeer wel dwingen om, graag of niet, de rokken korter te dragen, omdat de grotere broeder dat meer passend in deze tijd acht. In dit verband stelde mijn voorganger in het Jaarbericht 1962 reeds de vraag of de strijdkrachten in West Europa zich moesten voorbereiden op een oorlog, waarin geen of een selectief gebruik van kernwapens zou kunnen worden gemaakt. Zijn neiging om die vraag ontkennend te beantwoorden schijnt bevestiging te vinden in het feit, dat in het afgelopen jaar nauwelijks aandacht aan de gevolgen van een instemmend antwoord voor de tactiek der verbonden wapens wordt besteed. Als verslaggever zal ik mij bij dat feit moeten neerleggen, maar de Amerikaanse militair-strategische conceptie wijst toch mijns inziens in tegenovergestelde richting.

De „flexible response” en de „controlled counterforce retaliation” van McNamara c.s. gaan uit van de mogelijkheid om oorlogen beperkt te houden. Daaraan is mede de opvatting debet, dat een algemene kernwapenoorlog door niemand redelijkerwijs kan worden gewenst — een standpunt, dat door velen met een groot assortiment van argumenten wordt verdedigd. Zo b.v. door een onbekend auteur (*Ballistic Missiles and military strategy*, *Intervaria* nov 62) op grond van de aantallen nucleaire wapens, die nodig zouden zijn voor de vernietiging van ondergrondse en versterkte lanceerinrichtingen of van steden van de tegenstander. En als een algemene kernwapenoorlog onwaarschijnlijk is, maar het oorlogvoeren als zodanig evenmin uit het arsenaal van menselijk handelen kan worden geschrapt, dan rest inderdaad alleen de mogelijkheid tot beperking van het geweld. Men kan de kansen daarop redelijk groot achten, zoals Hedley Bull aan de hand van uitspraken van von Clausewitz en Hugo de Groot doet (*Limited and nuclear war*, SVV mei/apr 63). Men kan ook beheersing bij het uitoefenen van geweld een opgave vinden, die het menselijke te boven gaat. Noch het ene, noch het andere standpunt is bewijsbaar. Een feit blijft, dat McNamara c.s. in eerste instantie de inzet van *conventionele* middelen bij een onverhoopt conflict wensen — mijns inziens ook in Europa.

Gezaghebbende figuren gaven hun visie op dit en het daaruit voortvloeiende probleem van de medezeggenschap van Europa's NAVO-landen over het gebruik van nucleaire wapens: Thomas C. Schilling (*Nucleaire strategie in Europa*, WEK nov 62), Alastair Buchan (*Probleme der NATO Reform*, WEK nov 62), Henry A. Kissinger (*Probleme der europäischen Verteidigung*, WEK nov 62), Raymond Aron (*Die NATO auf der Suche nach einer Verteidigungspolitik*, WEK dec 62). Maar wie geeft de tacticus in Europa antwoord op de vraag, of hij zich zal moeten aansluiten bij Richard H. Bowers (*No substitute for manpower*, NIP feb 63) of bij Eryx (*Tactical missiles in nuclear defense*, *Intervaria* mrt 63)? Welke tacticus aan deze zijde van de Oceaan weet niet, dat Lloyd Norman gelijk heeft met zijn bewering, dat burger gezagdragers in het Pentagon de controle op het gebruik van kernwapens in handen houden „unless a decision to go nuclear has been made” (*The finger on the tactical nuclear trigger*, AMY okt 62)?

Deze ontboezeming moge het decor voor de tactiek der verbonden wapens voltooien. Neigingen tot vernieuwing en behoud zijn gesignaleerd, het „Spektrum” aangeduid. En nergens, meen ik, is de uitdaging aan het intellect scherper gesteld dan in West-Europa — dat deel van de wereld, waarin wij toch het meest zijn geïnteresseerd.

## Vuur en beweging

Het komt mij voor, dat de noodzaak om — zeker voor het gevecht in West Europa — elke doctrine met wantrouwen te bezien, wel duidelijk is. Een verantwoorde benadering van de problematiek van de tactiek der verbonden wapens lijkt mij anno 1963 meer dan ooit een terugkeer eisen naar de dieper gelegen elementaire „dragers” van het gevecht: vuur (of liever wapenuitwerking) en beweging.

Het succes op het gevechtveld was steeds in hoofdzaak het resultaat van de doeltreffende combinatie van deze beide elementen. Het predicaat „doeltreffend” daarbij te zien in direct verband met een gegeven situatie, en daarvan afhankelijk. Hiermee is de essentie van de problematiek van de tactiek der verbonden wapens aangeduid!

Door de technische ontwikkeling kwam het vraagstuk van de doeltreffendheid van de combinatie van vuur en beweging herhaaldelijk in een ander licht te staan. Om enkele voorbeelden te noemen: toen de wapenuitwerking door de uitvinding van een bruikbaar vuurwapen werd gemechaniseerd — d.w.z. spierkracht werd vervangen door technische middelen — bleek het efficiënt samenbrengen in het gevecht met de niet gemechaniseerde beweging van de ruiter te paard een moeilijke zaak. De betekenis van de tank stoelt wel in het bijzonder op het feit dat hier gemechaniseerde wapenuitwerking met succes gekoppeld kon worden aan gemechaniseerde beweging. De discussies over het al dan niet „opgezeten” vechten van gemechaniseerde infanterie betreffen in wezen hetzelfde probleem.

Op het niveau der verbonden wapens is het ten slotte niet anders: daar moet — in een gegeven situatie — de manoeuvre (infanterie, cavalerie) worden gecombineerd met wapenuitwerking (artillerie, kernwapens, luchtsteun) om op het gevechtveld succes te hebben. In de vakliteratuur is vaak getracht om één van beide elementen te „verabsoluteren” en óf aan het vuur óf aan de beweging beslissende betekenis toe te kennen. Ik geloof, dat daaraan nu een einde is gekomen en juich dat toe. Een intelligent, aan de situatie aangepast gebruik van *alle* beschikbare middelen blijft toch een *conditio sine qua non* en het „geheim” de juiste dosering van vuur én beweging op grond van de beoordeling van de toestand. De volgende bloemlezing uit in het afgelopen jaar gepubliceerde meningen moge deze zienswijze onderstrepen.

## Vuur

Als meest indrukwekkende van de moderne technische vindingen heeft het kernwapen herhaaldelijk de oude vraag naar het „primaat” aan de orde gesteld: is de wapenuitwerking doorslaggevend voor het succes en de manoeuvre slechts haar dienstwillige dienaar?

„Sind Atomwaffen absolute Waffen?”, vraagt Erich Hampe op de man af (WTM mrt 63). Hij baseert zijn ontkennend antwoord op onvoorspelbaarheid van de werkelijke uitwerking, op de mogelijkheden om zich daartegen te beschermen en ten slotte op de mening, dat het gebruik in de praktijk heel wat meer moeilijkheden zal opleveren dan de theorie in vredetijd doet vermoeden.

Voor de opmerkelijke lezer, die mij voor de voeten werpt, dat Hampe's betoog in de eerste plaats — niet uitsluitend! — de strategische kernwapens tot onderwerp heeft, heb ik de vraag van kolonel G. M. McHaney: „What is *tactical use* of nuclear weapons?” (AMY apr 63). In het licht van de „con-

trolled counterforce retaliation" is deze vraag toch wel gerechtvaardigd, dacht ik. Kolonel McHaney vraagt zich in afwachting van een antwoord af of „tactisch gebruik" een beperking betekent tot bepaalde wapenvermogens, tot uitsluitend militaire doelen, wellicht tot geografisch begrensde gebieden. En — stelt hij vast — niet alleen wij moeten het over een definitie eens worden, maar onze tegenstanders moeten zich daarbij willen aansluiten en wel liefst officieel.

Als vele anderen schuift majoor Edgard O'Ballance het probleem van kolonel McHaney achteloos terzijde (*Armes tactiques nucléaires*, RMI apr 63). Hij denkt bij de woorden „tactische kernwapens" aan inzetmiddelen als de Matador (ruim 1000 km bereik), de Sergeant, de Corporal of de Honest John (omstreeks 30 km bereik). Daarover beschikken naar zijn mening commandanten te velde. Zij zijn voor het gebruik verantwoordelijk en kiezen de doelen, zodra — voegt hij er voorzichtig aan toe — „het politieke verkeerslicht op groen is gezet". Ook het wapenvermogen is voor hem geen punt van discussie: wapens van 20 kt hebben tactisch het meeste rendement en zijn betoog gaat verder van de inzet van deze wapens uit.

Majoor O'Ballance stelt vervolgens wederom de kernvraag: Worden tactische kernwapens terecht als „armes de base" beschouwd waaraan al het andere ondergeschikt is? Hij wijst op de moeilijkheden van de doelopsparing en het lokaliseren van beweeglijke eenheden, op het probleem van de veiligheid van eigen troepen en de onvoorspelbaarheid van de uitwerking. Zijn conclusie is dan ook, dat de bruikbaarheid van tactische kernwapens met voorzichtigheid moet worden beoordeeld, omdat de voordelen niet altijd tegen de nadelen zullen opwegen.

Ik sluit mij gaarne bij deze oproep tot bezinning aan en memoreer ten slotte uit het artikel van majoor O'Ballance (een evenwichtig mens!) de volgende zinsnede: „Un point dont il faut tenir compte est que la crainte en elle-même est d'une valeur extrême, car elle pousse les unités à disperser et à se découvrir".

Daarmee ligt dan de keerzijde van de medaille boven, want wie „wapenuitwerking" zegt, zegt „kwetsbaarheid". Over dit aspect van het tactische kernwapen schreef majoor Donn A. Starry (*Vulnerability — a study of dispersion in nuclear war*, ARM mei/jun 63). De feitelijke juistheid van getallen — die hij trouwens alleen „for the sake of argument" zegt te vermelden — kan niet zonder meer worden beoordeeld en een bespreking in extenso ligt niet in de lijn van dit hoofdstuk van het Jaarbericht. Desondanks leek mij het betoog om twee redenen vermeldenswaard.

De eerste is de oppositie van de schrijver tegen „slogans" als: verspreiding veroorzaakt gemakkelijk een onefficiënt gebruik van gevechtskracht en dus moet een commandant het verlies aan potentieel afwegen tegen de winst aan veiligheid. Jawel, zegt Starry, maar hoe?

Verspreidingsmaatstaven uit voorschriften en leerstellingen, zoals vakbreedte en -diepte, organisaties e.d., zijn zijns inziens niet onder alle omstandigheden het juiste compromis tussen veiligheid en behoud van gevechtskracht. Hij vindt de uitwerking van kernwapens motief genoeg om de kwetsbaarheid van gevechtseenheden onderwerp van uitgebreider „mental exercise" te maken en bepleit aan de situatie aangepaste „flexible dispersion patterns". De door hem aangegeven methode lijkt mij weinig ideaal en nauwelijks hanteerbaar voor commandanten in het beweeglijke gevecht. Maar dat we inderdaad met het

modewoord verspreiding alléén ook niet veel opschieten, valt niet te betwijfelen.

De tweede reden voor de vermelding van dit artikel is de — overigens oncontroleerbare — bewering van de schrijver, dat hij na een vijfjarige studie van situaties bij oefeningen op de kaart en te velde tot „dispersion patterns” is gekomen, die geen onverantwoord verlies van gevechtskracht betekenen en de kwetsbaarheid desondanks verminderen. Mijn commentaar moge zich beperken tot: ook al geen voorstander van het „primaat” van het nucleaire vuur!

Bovengenoemde schrijvers gaven hun visie op het kernwapen met de *uitwerking* als criterium voor de betekenis op het gevechtveld. Dat er ook andere maatstaven mogelijk zijn, bewijzen majoor W. D. Jacobs (Not the smallest — the best, MRE mrt 63) en majoor J. V. Dunham (Nuclear chess, MRE mrt 63), wier artikelen worden aangekondigd als „two views on nuclear weapons employment”.

Beide auteurs hanteren de in het Amerikaanse leger gangbare *procedures* en *doctrines* voor de inzet als criteria voor de betekenis van tactische kernwapens. Gezien de afhankelijkheid in dit opzicht van de visies aan gene zijde van de Oceaan, gelden hun conclusies ook voor andere NAVO-strijdkrachten. Natuurlijk hebben procedures en doctrines een minder permanent karakter dan de uitwerking, als het gaat om een oordeel over de waarde van het nucleaire vuur. Maar zij oefenen desondanks onmiskenbaar invloed op die waarde uit en verdienen derhalve een nader onderzoek.

Het thema van beide artikelen is hetzelfde: de gebruikelijke procedures zijn te tijdrovend, gangbare doctrines doen commandanten voorzichtig schuifelen, waar een snelle looppas noodzakelijk zou zijn.

Majoor Jacobs verwerpt het principe, dat steeds naar het kleinst mogelijke kernwapen moet worden gezocht. Zijn raad is kort en krachtig: „Commanders should not be required to make decisions between five-kiloton and ten-kiloton weapons when the course of battle may depend on the timely utilization of any weapon, that will do the job”. Al die voorzichtigheid — zegt deze aanhanger van de revolutionaire „renovatio” — is alleen een gevolg van het feit, dat een derde wereldoorlog wordt bekeken als een gemoderniseerde visie van de tweede. Maar een nieuwe oorlog zal ongeschikt zijn voor de toepassing van tactische regels, geboren uit en getoetst in de vorige en op z'n best oppervlakkig opgeschilderd door woorden als verspreiding, beweeglijkheid en snelheid.

Majoor Dunham somt de eisen op, die de doctrine stelt: „careful in the selection of targets, deliberate in the analysis and conservative in the employment” en roept dan uit: „Now I ask you, does this sound like the way to win a war? Or does this sound like the overly conservative ways of a commander who is afraid to be bold?”. Hij stelt vervolgens vereenvoudigingen voor en is van mening, dat een commandant te velde voor het gebruik van tactische kernwapens niet meer behoeft dan een enkel stukje papier, passend in de zak van zijn veldblouse. Zijn advies: „Check for troop safety, make a quick terrain analysis and fire the biggest weapon, that is troop safe. But most important: do it early enough to be decisive! There is no guarantee for success here, no definite assurances, just timely reaction to a definite need”.

Waar op verschillende gronden duidelijke twijfel aan het alleenzaligmakende karakter van tactische kernwapens wordt uitgesproken, schijnt de tendens

om met het oog op de verschijning van deze wapens op het gevechtveld het „primaat” aan het element vuur toe te wijzen, op z'n minst afgenomen, zo niet verdwenen te zijn. In de *essentie* van de tactiek der verbonden wapens — de doeltreffende combinatie van wapenuitwerking en beweging — kon het tactische kernwapen ten slotte wel graduele, maar geen principiële veranderingen teweeg brengen. Aan de verleiding om — met een variant op een bekend gezegde — met de komst van de (ongetwijfeld revolutionaire) forse jongstgeborene in de familie van het vuur het gehele voorgeslacht en naaste verwanten door de gootsteen weg te spoelen, wordt groeiende weerstand geboden.

Het element vuur wordt niet alleen door tactische kernwapens vertegenwoordigd. De conventionele vuursteun en de luchtsteun verdienen ook onze aandacht, al was het maar met het oog op de besproken Amerikaanse militair-strategische concepties. Maar waar het het tactische kernwapen niet is gelukt om de wapenuitwerking definitief tot beslissende factor te maken, daar lijkt mij de kans daartoe voor beide andere componenten van dit element toch wel klein.

Ik moet de bespreking van de ontwikkeling op het gebied van de conventionele artillerie en van de directe luchtsteun overlaten aan de samenstellers van de desbetreffende hoofdstukken in dit Jaarbericht. Ter completering van mijn betoog wijs ik alleen op een artikel van Adolf Reinicke (Die Kampfverantwortung der Artillerie, WEK okt 63), waarin de schrijver de belangrijke rol van de conventionele artillerie „deutsch-gründlich” analyseert en het raketgeschut een grote toekomst voorspelt. Uiteenzettingen van minister McNamara (Tactical air — the armed umbrella, AFM apr 63) en een artikel van kolonel Irving Heymont (Faster response in air-ground coordination, AMY jul 63) bewijzen de belangstelling in Amerika voor de directe luchtsteun — zo lang stiefmoederlijk behandeld. De bemoeiingen van STRICOM beginnen vrucht af te werpen! En ten slotte een heel voorzichtige poging om een ander soort wapenuitwerking onder de aandacht van de tacticus te brengen: de vermelding van een artikel van B. Heinz Gundel over chemische en biologische strijdmiddelen (The case for CB weapons, ORD jan/feb 63). Worden deze wapens ooit volwaardig lid van de vuurfamilie of blijven zij als monsters van Frankenstein daaruit verbannen?

Onlangs meldde een bokser van naam, dat hij in den vervolge de handschoenen nog slechts ter bescherming tegen de kou dacht aan te trekken. Groot opzien: was niet zijn rechtse formidabel en was niet tegen zijn linkse geen bescherming mogelijk? Naar zijn motieven gevraagd beaamde de bokser dit alles vol gerechtvaardigde beroepstrots. „Maar”, zei hij, „mijn voetenwerk, mijn voetenwerk . . .!”

Laten we het element beweging onder de loep nemen.

### Beweging

In de tactiek der verbonden wapens zijn infanterie en cavalerie de potentiële contribuanten aan de beweging. Beide wapens hebben in dit Jaarbericht een eigen hoofdstuk en het is wederom niet mijn bedoeling om mij in extenso op het terrein van de samenstellers daarvan te begeven.

Het „primaat” binnen het manoeuvre-element schijnt even weinig definitief te zijn toegewezen als dat binnen de combinatie van vuur en beweging

het geval is. Zo vraagt majoor Heinrich Reinhardt: „Entscheidet der Panzer noch das Gefecht?“ (TPP apr 63) en stelt kolonel Wilhelm Osterhold prompt daarop de tegenvraag: „Was ist der Infanterist heute noch wert?“ (TPP mei 63). Het is niet mijn opgave om de antwoorden te geven. Mij gaat het om het manoeuvre-element in de tactiek der verbonden wapens: het „team“ van beide wapens. Desondanks past hier de opmerking, dat tijdens de manoeuvre ongetwijfeld — al naar de situatie eist — nu eens de tank, dan weer de infanterist de beslissende component binnen het geheel zal moeten vertefenwoordigen. Ten slotte was het de erkenning van het feit, dat de manoeuvre afwisselend een beroep doet op de specifieke eigenschappen van *beide*, die ze dichter aaneen heeft gesmeed dan ooit tevoren. Hetgeen overigens niet wegneemt, dat ik gaarne bereid blijf tot het uitspreken van wat thans welhaast een doctrinaire „vloek“ van de eerste orde schijnt te zijn: er zullen altijd omstandigheden zijn, waarin beide wapens elkaar niet nodig, zelfs alleen maar last van elkaar zullen hebben! Het blijft alles een uitdaging aan het intellect.

De beweging verlangt het vermogen daartoe: beweeglijkheid. Er zijn in het algemeen drie redenen, waarom auteurs de verhoging van de beweeglijkheid in hun vaandel schrijven:

- omdat men zich door grotere beweeglijkheid aan de wapenuitwerking van de tegenstander denkt te kunnen onttrekken;
- omdat men meent, dat grotere beweeglijkheid dan die van de tegenstander evenzeer tot succes zal leiden als een overwicht in wapenuitwerking dat zou kunnen doen;
- omdat men in het streven naar een doeltreffende combinatie van vuur en beweging de discrepantie tussen zeer grote wapenuitwerking (plus grote dracht van de inzetmiddelen!) en de beschikbare beweeglijkheid meent te moetenopheffen.

De eerste reden is uiteraard een negatieve en typeert de defensief denkende. De ware betekenis van beweeglijkheid voor de tactiek der verbonden wapens zal de voorstanders van deze opvatting waarschijnlijk wel altijd verborgen blijven. Het is gelukkig een uitstervende soort.

De tweede reden is kenmerkend voor de man, die een evenwicht of vijandelijk overwicht in de wapenuitwerking op deze wijze denkt te kunnen compenseren. Hij is eigenlijk door de gedachte van het offensief „à outrance“ gegrepen en plaatst in feite de beweging op de troon, die hij de wapenuitwerking moest ontzeggen. Hij doet niets anders dan Eenoog I door Eenoog II vervangen als koning in het land der blinden. De Duitsers hebben in de laatste oorlog ervaren, waartoe de dictatuur van de manoeuvre ten slotte leiden kan.

De derde reden komt mij voor die van de goede verstaander van de essentie van de tactiek der verbonden wapens te zijn en getuigt juist daarom noch van verheerlijking van het offensief, noch van voorkeur voor het defensief, maar alleen van begrip voor de noodzaak om in *elke* gevechtsvorm tot een doeltreffende combinatie van vuur en beweging in staat te zijn.

Meestal speelt een mengsel van alle drie opvattingen een rol. Bovendien resulteren ze alle drie in hetzelfde: verhoging van de beweeglijkheid. Maar wie de mentale achtergrond daarom van geen belang acht, verwijs ik naar Napoleon. Hij signaleerde deze fout in zijn uitspraak, dat van de enige twee machten, die hem de moeite waard leken — de geest en het zwaard — de

eerste de uiteindelijk beslissende is. Want niet het wapen is doorslaggevend, maar de wijze, waarop het wordt gehanteerd — niet de beweeglijkheid bepaalt het succes, maar de geest, waarin er gebruik van wordt gemaakt.

Beweeglijkheid is een complex en bovendien een relatief begrip, d.w.z. slechts definieerbaar in relatie met andere factoren. Ter verduidelijking: de infanterie te voet bezit een onovertroffen beweeglijkheid, als de terreinvaardigheid — maar een geringe, als de snelheid aan de orde komt. In een gepantserd voertuig is ze wellicht sneller, maar is ze ook altijd beweeglijker? Hoe beweeglijk is voorts het manoeuvre-element van gemechaniseerde infanterie en tanks onder commando van een reserve-officier, die als directeur van een begrafenisonderneming aan een langzaam tempo gewend is? Of onder leiding van een beroepsofficier, die zijn dagen vulde met de bestudering van de gevaren van het kernwapen of — eerlijkheidshalve — de eerste fractie van zijn geestelijke vermogens nog tegen deze materie in het geweer moet brengen? Hoe staat het met de beweeglijkheid, als de staf van een eenheid in jarenlange vredesdienst de puntjes op de i hoger heeft leren waarderen dan de letter zelf als eerste van het woord „initiatief”? Hoe groot — ten slotte — is het verschil in beweeglijkheid bij optreden in een bekende omgeving of onder omstandigheden, waarin Damocles het zwaard van de onbekendheid met terrein en vijand nadrukkelijk boven het hoofd van commandanten zwaait?

Soortgelijke vragen houden kolonel Wesley W. Yale bezig (*The best test of mobility*, ARM mrt/apr 63). Hij onderscheidt tussen „inherent mobility”, waarbij geen rekening wordt gehouden met factoren als bevelvoering, verzorging, beschikbare inlichtingen enz. (i.c. het *vermogen* tot beweeglijkheid) en „tactical mobility” waarbij de invloed van deze en dergelijke factoren wél in aanmerking moet worden genomen. Laten ook wij het verschil tussen beide niet uit het oog verliezen.

Hoe simpel het woord, maar hoe gecompliceerd de realisatie van beweeglijke strijdkrachten is, bewijst het betoog van Adolf von Schell (*Grundlagen der Motorisierung und ihre Entwicklung im zweiten Weltkrieg*, WWR apr 63). Tijd en plaatsruimte beletten mij een uitputtende bespreking van zijn uitvoerige artikel over de maatregelen van de Duitse legerleiding vóór en tijdens WO II om de „Räder” te laten rollen „für den Sieg”. De achteloze bewonderaar van motorisering en mechanisering kan hier heel wat leren, zelfs al stelt de schrijver: „Andere Völker, andere Zeiten und andere Begleitumstände führen zu andern Ergebnissen”.

Het streven naar verhoging van de beweeglijkheid is zo oud als het zoeken naar grotere wapenuitwerking. Het verhogen van het vermogen tot bewegen was in het afgelopen jaar uiteraard in de eerste plaats een kwestie van techniek: verbetering van bestaande middelen als de tank, het infanterievoertuig en — niet te vergeten — de uitrusting van de genie! Deze technische verbeteringen zijn echter niet van principiële, maar van graduele aard in dit verband en daarom mijns inziens hier van ondergeschikt belang. Anders wordt het, als men zijn heil in een andere dimensie gaat zoeken.

Dat men zich ter verhoging van de beweeglijkheid eens van het aardoppervlak zou trachten los te maken, lag in de lijn der verwachtingen. Mijn voorganger voorspelde in het vorige jaarbericht daarom terecht een toenemende



belangstelling voor het luchtruim. Vooral in het Amerikaanse leger deden zich in de afgelopen periode ontwikkelingen voor in dit opzicht, die een optimale aandacht alleszins waard zijn.

Generaal Gavin (The mobility differential, AMY jun 63) is niet de eerste, noch de enige, die de lucht in wil! Zijn betoog is vooral vermeldenswaard, omdat het de richting aanduidt, waarin realisatie van deze gedachte wordt gezocht. In zijn titel geeft de generaal zijn uitgangspunt aan: het herwinnen van het *overwicht* in beweeglijkheid, dat b.v. de „Blitzkrieg” zo'n succes maakte. Hij vergeet daarnaast de „gap” niet te vermelden, die het kernwapen veroorzaakte tussen wapenuitwerking en vermogen tot bewegen. Beide motieven geven hem het advies in de mond: Formeer „air cavalry-type forces”, die — uitgerust met velerlei helikopterversies — de kenmerkende cavalerie-functies van verkenning, beveiliging en exploitatie kunnen vervullen.

Majoor Robert L. Erbe (Army tactical mobility, MRE dec 62) gaat van dezelfde gedachten uit, maar zijn conclusies reiken verder. Hij verlangt revolutionaire herziening van de tactiek omdat hij vreest, dat de specifieke eigenschappen van de helikopter juist zo over het hoofd worden gezien als destijds die van de tank. Zijn voorstel is de organisatie van „a large helicopter strike force — not a large ground force that is helicopter borne! — combining a new tactical doctrine and the logistical support required for a mile-a-minute cross country mobility.” Dergelijke eenheden zouden de taken van pantser-eenheden — exploitatie en mobiele reserve — kunnen overnemen.

Het middel, dat — na het wiel- en rupsvoertuig — nu de beweging nog doeltreffender zou moeten mechaniseren, komt daarmee in het centrum van de belangstelling te staan. De mogelijkheden van de helikopter bespreekt o.a. Carl G. Henze (Waffensystem Hubschrauber, WEK jan 63). Deze mogelijkheden beperken zich niet tot het transport van troepen en goederen. Al zijn volgens Henze de fanfares over een „waffentechnische Revolution” en over de bewapende helikopter als „entscheidende Waffe” voorshands wat optimistisch, als wapendragers voor lichte en zware mitrailleurs, voor raketten en zelfs — in Amerika — als vliegende lanceerinrichting voor geleide projectielen schijnt het hefschroefvliegtuig beter te voldoen dan wordt aangenomen.

Ook generaal Jean Crépin is vol vertrouwen ten aanzien van de mogelijkheden van de helikopter (Der Kampfhubschrauber, TPP okt 62). Tanks, bunkers, troepen, voertuigen, commandoposten en kritieke punten kunnen naar zijn mening op afstanden tot ten minste 3000 m effectief vanuit dit soort vliegtuigen worden aangevallen. Hij wijst in het bijzonder op het belang van de met pantserafweerraketten bewapende helikopter.

De auteurs maken zich over de nadelen van het hefschroefvliegtuig — kwetsbaarheid, afhankelijkheid van het weer, ongunstige verzorgingsaspecten, hoge aanschaffingskosten — evenmin overdreven zorgen. De kwetsbaarheid is het belangrijkste nadeel, maar wordt welgemoed aanvaard onder het motto, dat risico's nu eenmaal moeten worden genomen en dat gemasseerde inzet, wendbaarheid en snelheid uitkomst zullen brengen. En wat de verzorging betreft: de inzetbaarheidsfactor van tanks schijnt niet veel hoger te liggen, terwijl het benzineverbruik van de helikopter geringer zou zijn. Hoge aanschaffingskosten? Grotere bestellingen zullen die wel doen dalen!

In het bovenstaande is wel de sfeer getekend, waarin in Amerika het „Army Mobility Requirements Board” haar werkzaamheden verrichtte. Dit

comité — naar de voorzitter „Howze Board” genoemd — werd medio 1962 door minister McNamara belast met een onderzoek naar de mogelijkheid en wenselijkheid om voertuigen van de landstrijdkrachten te vervangen door luchttransportmiddelen.

Blijkens een verslag van McNamara voor het „House Armed Services Committee” (The prospects of army air mobility, AMY mrt 63) gingen de aanbevelingen, die uit de bus kwamen, heel wat verder. Voorgesteld werd:

- de vorming van twee typen van eenheden, die geheel „air mobile” moesten zijn: „air assault divisions” en „air cavalry combat brigades”;
- de vorming van „special purpose air units”, „air transport brigades” en „corps aviation brigades”;
- uitbreiding van de legerluchttransportmiddelen in de bestaande organisaties.

De „air assault division” krijgt met 460 helikopters en lichte vliegtuigen een zeer grote tactische beweeglijkheid: door de lucht vervoerbare wapens en met raketten uitgeruste helikopters en vliegtuigen nemen de artilleriefunctie over, luchttransport draagt het manoeuvre-element. De „air cavalry combat brigades” krijgen de verkenning, de beveiliging, het uitvoeren van flankaanvallen of het optreden in de rug van de vijand tot taak. Ze worden voorzien van een groot aantal met pantserafweerraketten bewapende helikopters. De verschillende „special purpose units” vinden hun taken in de verzorging, zowel van de „air assault division” als van meer orthodoxe legerseenheden.

Ook generaal Earle G. Wheeler, chef van de staf, geeft zijn commentaar in bovenaangehaald artikel en hij doet dat nogmaals — nu in gezelschap van de „secretary of the army” Cyrus R. Vance — in „Air mobility as the army command sees it” (AMY jun 63). In dit laatste artikel vat generaal Wheeler samen: „The air mobility concept also combines aircraft for battlefield transport, aircraft for immediate and continuous fire support and aircraft for battlefield logistic support into an integrated concept of operations. This would give us an order of magnitude increase in the mobility of ground combat units, which is not only unmatched in any other army, but which could prove decisive in certain operational environments.”

Deze en soortgelijke uitlatingen laten er mijns inziens geen twijfel aan bestaan, dat het Amerikaanse leger met de „air mobile” conceptie een nieuwe bladzijde omslaat in het tactisch handboek, waarvan Kain en Abel de eerste schreven. De conceptie vond zeker inspiratie in de ervaringen in het kader van de „counterinsurgency” en „special warfare” operaties in Zuidoost Azië, maar heeft potentieel een algemener strekking. Generaal Wheeler zegt daarover: „Increased air mobility would offer the battlefield commander tremendous gains in his ability to find, surprise and fight the enemy, to bypass obstacles and strong points and to concentrate force quickly at the point of decision with a maximum of surprise and a minimum of casualties.”

Aan het voorstel van de „Howze Board” om de structuur van het gehele leger aan de nieuwe conceptie aan te passen, wordt geen uitvoering gegeven. Met dezelfde voorzichtigheid als destijds bij de invoering van de ROAD-organisatie werd betracht, worden de aanbevelingen eerst uitvoerig getest, waartoe met de oprichting van één „air assault division” een aanvang werd gemaakt. De defensiebegroting voor 1964 besteedt aan de voorstellen van het comité overigens ruime aandacht (The army turns the corner, AMY, feb 63).

Hoe staat het — in dit licht gezien — anno 1963 met luchtlandings- en parachutisteneenheden? In het vorige Jaarbericht werd hun toekomst duister

ingezien. Hoewel Edgar Schwaneberg (Fallschirm- und Luftlandetruppen im Zeitalter der Atomwaffen, WEK jan 63) nog wat tegenpruttelt, bevestigt minister McNamara in bovenaangehaald verslag toch wel de gedane voor-spelling: „The air assault division could perform most of the missions assigned to the airborne division and could probably do so with greater effectiveness.” Hetgeen mijns inziens tactisch en operationeel wellicht juist, maar militair-strategisch minstens dubieus mag worden geacht. De tijd zal het leren!

Blijkbaar zal de militaire strategie het oog op de ijlere lagen van de aardse atmosfeer gericht moeten houden en gaat nu de tactiek der verbonden wapens zich eveneens — zij het minder hoogdravend — door het luchtruim bewegen. Maar ook de hele kleine tactiek van de enkele man wacht wellicht een toekomst in de lucht! Dat suggereert in ieder geval de reeds genoemde Carl G. Henze in een ander artikel (Der Einmann-Hubschrauber im Heeresinsatz, WEK mei 62), al houdt hij het voorlopig nog op gebruik van dergelijke miniatuuertjes voor verkenningen op korte afstand, voor liaison en vuurleiding van artillerie en mortieren, voor ordonnansdiensten, commando-opdrachten, tankbestrijding door de enkele man, het uitleggen van telefoonlijnen, eenvoudige verzorgingstaken op laag niveau, e.d.

Tot slot een laatste opmerking. Bewegelijkheid is in de eerste plaats een potentie en geen absolute qualificatie. Maar al te vaak schijnt het uitspreken van het woord „bewegelijkheid” de oplossing van alle problemen te geven. Maar daarmee wordt onherroepelijk de donkere bril van de „slogan” opgezet, die belet te zien, dat hier alleen sprake is van een „vermogen tot”. En dat betekent noch de mogelijkheid, noch zelfs de pertinente eis tot „benutten van” onder alle omstandigheden. Of — en de mate waarin — doeltreffend van de potentie gebruik kan of moet worden gemaakt, blijft in iedere situatie te beoordelen. Aldus wordt het voertuig of de helikopter of welk ander middel ook een „extra”, waarvan de tacticus zich bedient als en voor zover dat nuttig is, maar dat hij terzijde schuift, zodra het hem tot last wordt. Dat men het „Spektrum des Konfliktes” ziet als een stimulans tot vernieuwing kan moeilijk reden zijn tot kritiek. Maar de „stabilitas” van de ervaring mag evenmin ontbreken, noch de „slogan” de plaats innemen, die het beroep op het intellect toekomt. Zelfs de (relatieve) revolutie van de air mobility” gaat niet aan de *essentie* van de tactiek der verbonden wapens voorbij — een uitspraak van generaal Wheeler ten bewijze: „As I see it, the decision in any combat action still depends on exploiting *firepower and mobility in proper combination* and relationship. Mobility, as such, can make only minor contribution to the decision if its relationship to firepower is unbalanced.”

### De combinatie van vuur en beweging als criterium

Als de doeltreffendheid van de combinatie van wapenuitwerking en manoeuvre inderdaad het kernprobleem van de tactiek der verbonden wapens is, dan ligt het criterium voor de beoordeling van alle daarmee verband houdende zaken vast. Dat althans is het standpunt van de tacticus.

Zo lang de vakliteratuur hem opvattingen biedt omtrent het optreden in de verschillende gevechtsvormen, is zijn maatstaf soms nog wel hanteerbaar, al is de essentie van de problematiek van de tactiek der verbonden wapens

slechts zelden het herkenbare centrale thema. Meestal echter kiest de schrijver zich één gevechtsvorm ter behandeling en dan zijn zijn beweringen alleen aan het beschreven criterium te toetsen, als hij ook die zaken nader preciseert, waarvan de doeltreffendheid van de combinatie van vuur en beweging steeds afhankelijk is: opdracht, weer, terrein, vijand, eigen middelen. En nu het dilemma voor de samensteller van dit hoofdstuk: doet de auteur dat laatste *niet*, dan onttrekt zich zijn betoog aan beoordeling — doet hij het *wel*, dan kan hij hoogstens zijn gelijk bewijzen voor het door hem geschetste geval. Maar de tactiek der verbonden wapens is — als de strategie voor veldmaarschalk von Moltke I — in wezen „die Fortbildung des ursprünglich leitenden Gedankens entsprechend den stets sich ändernden Verhältnissen“. Niet het gelijk in één geval interesseert ons, maar de leidende gedachte!

Nog meer in moeilijkheden geraakt de samensteller van dit hoofdstuk, als troepenorganisaties worden behandeld. Want daarop heeft niet alleen het oog van de tacticus gerust. Ook de personcelsman, de financiële expert, de logisticus en tal van anderen hebben met welgevallen of afgrijzen naar deze produkten van menselijk vernuft gekeken. Wie langs gepubliceerde meningen op dit gebied de meetlat van de tacticus denkt te kunnen leggen, komt zeker bedrogen uit. Hem wordt het vinden van het „stukje tactiek“, waarop hij zijn meetlust mag botvieren, zeer moeilijk gemaakt, omdat het onder „stukjes van andere aard“ vrijwel verdwenen is, temidden van vaagheden niet valt te concretiseren of zelfs geheel ontbreekt. En niet anders is het meestal met verhandelingen over de bevelvoering, staforganisaties of -procedures: hier is het criterium meestal onbruikbaar.

De tendenties in de leidende gedachte voor de tactiek der verbonden wapens werden in het voorgaande naar beste kunnen aangeduid. Het bespreken van publikaties over het optreden in bepaalde gevechtsvormen, over troepen- en staforganisaties is echter blijkbaar een historisch gegroeide bult op de rug van de schrijver van dit hoofdstuk, waarvan hij zich gaarne zou willen, maar niet geheel kan ontdoen.

### Het optreden op het gevechtveld

Tijd noch plaatsruimte laten mij een bespreking of zelfs maar een uitputtende vermelding toe van de publikaties, die op dit gebied verschenen. Een losse greep ter illustratie van wat levende gedachten moge voldoende zijn. Wellicht vindt de nijvere student onder de opgenomen titels toch nog iets van zijn gading.

In de „Itinerarium Regis Ricardi“ antwoordt Richard I tijdens de derde kruistocht in 1192 bij Jaffa op de vraag, waarom hij niet naar Jerusalem oprukt: „Ik kan de stad wel nemen, maar niet houden“. Dit thema behandelt generaal Erich Schneider (Feuer, Operationen, Okkupation, WTM dec 62). De steen der militaire wijsheid, zegt hij, is niet rond met wapenuitwerking en manoeuvre — ten slotte gaat het om de beheersing van het bezette gebied. De „Okkupation“ zou daarom het derde element moeten zijn, de infanterie de „drager“.

Zijn gedachtengang is een militair-strategische, maar kan ook de tacticus aan het denken zetten. Het huidige „Spektrum eines Konfliktes“ doet het optreden van vijfde colonne en partizanen verwachten en dat maakt de be-

heersing van het gevechtsveld vóór, tijdens en na gevechtshandelingen een belangrijke zaak. Die beheersing lijkt mij echter een voorwaarde voor het uitvoeren, geen element van gevechtshandelingen. FM 100-5 noemt overigens het optreden tegen partizanen en guerrilla's als deel van elke conflictsituatie!

Generaal F. M. von Senger und Etterlin schrijft een welhaast typisch Duitse benadering van de beweeglijke verdediging neer (Cannae, Schlieffen und die Abwehr, WWR jan/feb 63). Het vertragend gevecht als inleiding tot het meer statische „abriegeln” als voorwaarde voor en ten slotte de „Gegenschlag” als hoogtepunt van dit soort optreden van grote eenheden, waarover anno 1963 zo uitgebreid gefilosofeerd wordt op het niveau der verbonden wapens, waren noch Hannibal, noch von Schlieffen onbekend!

Duitse militaire schrijvers onderscheiden zich vaak van hun vrij pragmatische en daarom nogal oppervlakkige vakgenoten van Amerikaanse en andere nationaliteit door een sterk gevoel voor de historische fundamenten van modern gedachtengoed. Ondanks voor de hand liggende bezwaren geeft dat het vermogen om tijdelijk kaf van blijvend koren te scheiden en een vastere koers te vinden. Het geeft „diepgang”.

Een handvol van dat koren belet Friedrich Doepner om de beweeglijkheid in de beweeglijk gevoerde verdediging zonder schroom te bejubelen (Gedanken über die Verteidigung im atomaren Krieg, WEK dec 62). De vijandelijke wapenuitwerking bleek in WO II de ernstigste bedreiging voor de verdediger te zijn en is dat naar de mening van de schrijver nu eens te meer. De beweeglijk gevoerde verdediging moge ook in WO II voor grote eenheden de geeignende wijze van optreden zijn geweest, voor eenheden van bataljonssterkte verschaft niet beweeglijkheid, maar dekking alleen bescherming tegen vijandelijk vuur. In dit opzicht geeft het kernwapen slechts een nieuwe por in een oude richting. De verdediger moet dus in de eerste plaats zoeken naar dekking en dat geldt volgens Doepner voor alle wapens en dienstvakken, gemechaniseerd of niet. Tot de aanbevolen maatregelen behoort het kiezen van weinig opvallend terrein, waarin de vijand geen inzicht heeft. En verder graven, graven en nog eens graven.

De vijandelijke wapenuitwerking is, meen ik, één nachtmerrie voor de verdediger — de vijandelijke manoeuvre echter een tweede! Tactische hoofdpijnen verdwijnen helaas niet door één enkel patent geneesmiddel. De vijandelijke combinatie van vuur en beweging moet met een eigen combinatie van dezelfde elementen worden tegemoet getreden, ook in de verdediging. Toegegeven ten slotte: zelden verplaatst zich iemand met beide benen tegelijk. Ergens moet er ten minste één — hoe magertjes ook — „aan de grond” blijven!

Was Doepner geïmponeerd door de wapenuitwerking van de aanvaller, luitenant-kolonel S. C. Holliday stelt zich het geval voor, dat deze daarop niet of slechts in beperkte mate zijn hoop kan vestigen (Inundation, AMY jan 63). In eerste instantie moet dan de beweging uitkomst brengen en hij beveelt daarom zijn aanvalsmoedvre aan: door infiltratie (voor de schrijver alleen een methode om te verplaatsen!) passeren vele zelfstandige eenheden 's vijands sterke punten op een breed front om vervolgens, in een serie gelijktijdig uitgevoerde „raids”, op zijn zwakke punten aan te vallen. De schrijver noemt dit concentratie in tijd en niet — als gebruikelijk — ook naar plaats. Het

doel van de aanval is de vijand, niet bepaalde terreindelen. In het bijzonder voor lichte, aan de vijand inferieure strijdkrachten of voor een nevenaantal lijkt hem deze manoeuvre de moeite van het bekijken waard.

De risico's en de enorme coördinatieproblemen van een dergelijk optreden behoeven geen toelichting. Onmogelijk? Ach, wat is onmogelijk. Het interessante lijkt mij echter vooral de gedachte, die achter deze conceptie van overal gelijktijdig en onverwacht aanvallende kleine eenheden verborgen zit. Het doet denken aan een sprinkhanenzwerm. Maar, die komt door de lucht en dat wordt beslist niet overal onmogelijk geacht!

Kolonel Bryce Denno bespreekt het optreden van zo'n zwermje in Vietnam (Sure wins 1 and 2, AMY jan 63). Het betreft hier de „first helicopter borne air mobile raid in military history” en de tweede, die vier weken later volgde, uitgevoerd door Vietnamese strijdkrachten tegen de Viet Cong. Voorafgegaan door een luchtbombardement en geleid vanuit een vliegende commandopost werden diep in het binnenland troepen met helikopters praktisch boven op de tegenstander aan de grond gezet en vervolgens na volbrachte taak weer opgehaald en naar hun bases teruggebracht. Een „airborne” TOC/ASOC zorgde voor de coördinatie van de manoeuvre (helikopters met troepen) en de wapenuitwerking (de luchtmacht).

Het beeld van de sprinkhanenzwerm wordt compleet in een artikel van de hand van de voorzitter van het „Army Mobility Requirements Board” en initiator van de „air mobility” conceptie, de generaal Howze. Hij beschrijft de „tactical employment of the air assault division” (AMY sep 63) op grond van, zoals hij zegt, „some meditation, some military experience, some poking into recent military history and a few myopic stares into the future”. De beschreven operatie werd niet werkelijk uitgevoerd: het artikel geeft slechts een „gedacht verloop”.

Het artikel is te lang voor volledige bespreking, maar wordt ter lezing aanbevolen. Het behandelt de „air assault division” in het vertragend gevecht (als beveiligende strijdmacht) en in de tegenaanval. Het divisievak is aanvankelijk ruim 85 km breed!

De generaal Howze is van mening, dat het belangrijkste aspect van de divisie haar vermogen is om onafhankelijk van terreinobstakels op te treden. De hindernissen, die de vijand uren tijdverlies opleveren, overwint de divisie in enkele minuten. Een voordeel is bovendien, dat een zeer intensief gebruik kan worden gemaakt van mijnen en kunstmatige versperringen zonder eigen troepen in hun optreden te belemmeren. De grote mobiliteit betekent tevens een grote flexibiliteit: de keuze van aanvalsdoel en -richting is vrijwel onbepaald, zodat — zie de „inundation” van kolonel Holliday! — sterke punten kunnen worden vermeden en 's vijands zwakke punten kunnen worden aangegrepen. Er kan zeer snel worden gereageerd op onverwachte gebeurtenissen. Van groot belang acht de generaal ten slotte de mobiliteit van de „helicopter borne” directe vuursteun.

Natuurlijk zijn er ook nadelen. De uitrusting van de divisie is kostbaar, hoewel blijkbaar niet veel meer dan die van een pantservedivisie. De divisie moet het voorts in hoofdzaak van de beweeglijkheid hebben: voor langdurige verdediging van bepaalde gebieden is de bewapening nogal licht. De kwetsbaarheid echter acht de generaal niet groter dan die van de enkele man, die ook door vrijwel ieder wapen kan worden gedood, doch desondanks kan vechten door zijn tactische bedrevenheid.

Ik zou willen weten, wat majoor Theodor Fuchs over de „air mobility” zou willen zeggen. Hij onderzoekt de betekenis van rivieren als hindernis aan de hand van een groot aantal riviergevechten uit WO II en Korea (Besitzen Flüsse noch einen Hinderniswert? TIM okt 62). Zijn conclusie is, dat ook thans nog — ondanks de technische vooruitgang op het gebied van de beweeglijkheid — de rivier zijn waarde als hindernis heeft behouden, mits de verdediger geen tactische fouten maakt. In dit verband noemt hij het „kleven” aan de rivieroever en het nalaten van werken ter verdieping van de natuurlijke hindernis aan eigen zijde. Het probleem voor de aanvaller is naar zijn mening niet het overzetten van de eerste aanvalseenheden, maar wel de blijvende ondersteuning van deze troepen, waartoe onherroepelijk van bruggen en veren zal moeten worden gebruik gemaakt. Het artikel wordt overigens besproken in het genie-hoofdstuk van dit Jaarbericht, zodat ik daarnaar moge verwijzen.

### Troepenorganisatie

Het artikel van luitenant-kolonel F. Rathbun komt enigszins tegemoet aan de nieuwsgierigheid naar de organisatie van de „air assault division” (Tasks of the air mobile test team, AMY jun 63). Zijn onderwerp is de „11th Air Assault Division”, waarvan de eerste eenheden sinds februari 1963 worden geoefend. De divisie is een organisatie van infanterie en steunende eenheden, waarbij een groot deel van de voertuigen en „ground-based” wapensystemen is vervangen door helikopters en lichte vliegtuigen, die dienst doen als transportmiddel of wapendrager. Een derde van de sterkte kan in één slag door de lucht worden verplaatst met organieke middelen.

De structuur gaat van dezelfde beginselen uit als bij de ROAD-divisie zijn toegepast. Hoewel details nog geenszins vastliggen, zal de divisie waarschijnlijk gaan bestaan uit een divisiestaf, een mpcompagnie, een geniebataljon, een verbindingsbataljon, een verzorgingsbataljon, een „aviation battalion”, een „air cavalry squadron”, door de lucht vervoerbare of uit vliegende wapendragers bestaande divisieartillerie, drie brigadestaven en acht infanteriebataljons. Een „air assault brigade” kan er als volgt uitzien: brigadestaf, mp-peloton, geniecompagnie, verbindingspeloton, brigadetrein, „aviation support battalion”, „armored cavalry company”, brigadeartillerie à een afdeling 105 mm houwitser, een batterij Little John en een „aerial rocket battery” en ten slotte drie infanteriebataljons.

Tactische doctrines „zweven” nog. De schrijver stelt echter vast: „Basically, the air assault division is geared to fight *the same war* as any other straight-legged outfit. More particularly, the concept for its employment gives the army a third-dimensional capacity that can be applied not just on a one-shot basis but in a series of rapid assaults that keep the enemy off balance by hitting him repeatedly.”

Het spreekt vanzelf, dat de „air mobility” conceptie eens temeer onderstreept, dat de commandant te velde alle middelen onder bevel moet hebben, die van direct belang zijn voor het gevecht op de grond. Dit oude standpunt krijgt een nieuw gezicht en brengt het Amerikaanse leger gemakkelijk in het vaarwater (!) van de luchtmacht. Dat bewijst het betoog van kolonel Douhet Mitchell (Aircraft for the ground battle, AMY feb 63). Vooral de uitrusting

van de Mohawk voor de directe ondersteuning vanuit de lucht en de bewapening van helikopters met raketten schijnt de luchtmacht argwanend te maken, blijkens het artikel van Perry Poe (How's air mobility, AMY jun 63). Zo vervagen met de grenzen tussen militaire strategie, operaties en tactiek die tussen de krijgsmacht delen, zoals — bij de landstrijdkrachten — die tussen de wapens.

Over dat laatste zijn we het overigens nog lang niet allemaal eens. De majoor Malcolm Lee Coy bij voorbeeld houdt een in hoofdzaak emotioneel gemotiveerd pleidooi voor erkenning van het feit, dat slechts twee wapens werkelijk het voertuig (en wel te voet) en de cavalerie (vanuit het voertuig). Beide hebben hun specifieke karakteristieken en dat betekent een „infantry division base” en een „cavalry division base” in plaats van de gemeenschappelijke van de ROAD-organisatie (WJ 62 blz. 40 e.v.) Zijn betoog (Cavalry divisions for the new frontier, ARM nov/dec 62) is niet zo antiek als het lijkt, geloof ik. Ook de Westduitse „Einheitsdivision” (WJ 59 blz. 72) maakt in dit opzicht vooral qua uitrusting verschil tussen de pantsergrenadier- en de pantserdivisie, ook al zijn de brigades voor beide uniforme bouwstenen.

Tegen de ROAD-structuur keert zich ook generaal Bruce C. Clarke (Some thoughts on military tactical organization, ARM mei/jun 63). De ROAD-divisie heeft „basically an obsolescent triangular type” organisatie, terwijl de generaal de vijfdeling „basically essential” acht voor bataljons en grotere eenheden. Eén van zijn belangrijkste motieven is echter de verdeling van rangen in het officierskorps en dat is mijns inziens geen erg indrukwekkende reden! Hij twijfelt voorts aan het nut van legerkorpsstaven in de moderne „small war situations” — niet aan het bestaansrecht van het divisieniveau (WJ 60, blz. 66: „het divisie-echelon is stervende!”). En ten slotte keert hij zich tegen integratie van de wapens op een te laag niveau, met name binnen het bataljon.

Daarmee trapt de generaal de kolonel L. Dullin gevoelig op de tenen (Brigades interarmes, RMI jan 63). Nu overal de brigade als kleinste eenheid van verbonden wapens is aanvaard — kolonel Dullin ziet binnenkort naast de Davy Crockett ook de Little en de Honest John als nucleaire vuursteunmiddelen op dit niveau — wordt het naar schrijvers mening hoog tijd om de integratie van de wapens eens fors aan te pakken. Hij stelt de vorming van „Regiments interarmes” voor, opgebouwd rondom de infanterie*compagnie* en bestaande uit alle wapens naar het voorbeeld van de „battlegroup” uit de Amerikaanse „pentomic division”. Deze „RIA's” zouden reeds tijdens de opleiding moeten worden gevormd en in één complex onder één commandant moeten worden gelegerd. Zij zouden de bouwstenen van de brigades moeten zijn. En hij vindt steun bij de Oostenrijkse kapitein Franz Freistetler (Probleme der Kampfgruppenbildung in der Panzertruppe, TPP jun 63). Diens betoog is vooral interessant met het oog op de analyse van de wordings-geschiedenis van de kleine, zelfstandige eenheid, die hij ten slotte in de toekomst gegroepeerd ziet rondom zeer krachtige vuursteunmiddelen.

De mate, waarin vooral infanterie en cavalerie in de troepenorganisatie moeten worden geïntegreerd, is een object van studie op zichzelf. Mijns inziens is de veel gehoorde vergelijking met het huwelijk zo gek nog niet: beide partners zijn aan elkaar verbonden, maar daarom nog geenszins identiek. Ze



hebben taken, die te zamen en taken, die ze op grond van hun specifieke „bestemming“ alleen moeten vervullen.

Een neiging tot het vrijgezellenbestaan in dit verband lijkt mij generaal Ben Harrell te hebben (A new organizational concept, IFY jan/feb 63). Hij pleit voor zo licht mogelijke infanterie-eenheden binnen de brigade zonder de samenwerking met de gepantserde partner nader te bezien. Zijn artikel wordt in het infanterie-hoofdstuk van dit jaarbericht besproken — het is mijns inziens wat eenzijdig op de eisen van STRICOM en de „small war situations“ van generaal Clarke afgestemd.

De Franse „Division 59“ (WJ 60 blz. 65 e.v.) wordt kritisch bekeken door luitenant-kolonel Poumarede (A propos de la division 59, AEE mei 63). Hij meent, dat voor een algemene kernwapenoorlog de uitrusting moet worden gemoderniseerd. Voor een beperkte kernwapenoorlog lijkt hem de uitrusting wat licht, voor een conventionele oorlog ten slotte vergelijkt hij de divisie met de soepele, snelle stierenvechter, die zich goed kan weren tegen de logge, zware stier. Waarvan acte.

Een verhelderende blik in de toekomst belooft luitenant-generaal T. W. Parker, „Deputy chief of staff for military operations“ en dus een man, die het weten kan (The field army in 1970, AID feb 63). Hij houdt zijn belofte echter maar zeer ten dele. De belangrijkste mededelingen zijn de indeling van meer „air mobile units“ in de „field army“ van 1970 en het feit, dat de verzorging, naar het voorbeeld van de ROAD-conceptie, ook op de hogere niveaus functioneel inplaats van dienstvaksgewijs zal worden georganiseerd. De „support commander“ zal een normale verschijning worden. Waarvan eveneens acte. Het laatste is in ieder geval een goede aanleiding om naar de staforganisatie over te gaan.

### Staforganisatie

Kolonel James M. Snyder (ROAD division command staff relationships, MRE jan 63) stelt namelijk vast, dat de structuur van de ROAD-divisie nieuwe problemen heeft geschapen voor de relatie tussen commandant, staf en ondergeschikte eenheden. In dit verband noemt hij vooral de verzorging: de G4 moet samenwerken met de „division support commander“ en mist dus het directe contact met speciale stafofficieren of commandanten van verzorgende eenheden. Terwijl aan de G4 de algemene planning toevalt, is de „support commander“ de man van de details en de uitvoering. Het vraagstuk van de relatie tussen de G4 en de commandant van een overkoepelende verzorgende eenheid is ons niet onbekend: wij kenden ook eens een logistieke brigade! Het laatste woord is hierover ook door kolonel Snyder niet gezegd, neem ik aan.

Dezelfde schrijver (Staffing a modern field army, AMY jan/feb 63) acht met het oog op een snellere besluitvorming herziening van de staforganisatie als geheel noodzakelijk: „Current staff doctrine does not provide unity of command or clarity of authority or responsibility“. Grotere delegatie, duidelijker omlijning van verantwoordelijkheden en eliminatie van uitvoeringszaken, vooral op het gebied van de verzorging, lijken schrijver op het niveau van

commandant en staf dringend gewenst. Terwijl uiteraard de commandant alleen-verantwoordelijk blijft voor de uitvoering van de opdracht, zowel tactisch als logistiek, en zijn staffunctionarissen dus geen bevelsbevoegdheid over ondergeschikte eenheden krijgen, bepleit hij wel „functionalisering” van de stafsecties naar het werktein: personeel, inlichtingen, operatiën, logistiek en civiele zaken. De chef van de staf moet in dat geval bevelsbevoegdheid hebben over de sectiehoofden G1 tot en met G5. Als de commandant eenmaal een beslissing heeft genomen moet zijn chef van de staf alle noodzakelijke activiteiten kunnen bevelen zonder verder beroep op de „boss”. Op dezelfde wijze zouden de sectiehoofden bevelsbevoegdheid moeten hebben over speciale stafsecties binnen hun ressort.

Generaal-majoor Thomas A. Lane (*Leviathan, the organization of military forces, AMY dec 62*) zou deze opvattingen mijns inziens zeker brandmerken als een typisch gevolg van de „parade of civilian experts”, die zich menen te mogen bezighouden met militaire organisaties. Civiele organisatiebeginselen zijn naar zijn mening niet zonder meer toepasselijk in het leger: dat is er om te vechten, het civiele bedrijf om goederen te produceren en smerkaas en gevechtskracht zijn voor hem niet identiek! Vooral het gebrek aan begrip voor de functie van de generale staf hekelt de generaal uitbundig. Specialisatie is zijns inziens een typisch kenmerk van het militaire bedrijf; de essentie van de bevelvoering is daarom het leiden en coördineren van deze „special branches”. Elk specialisme eist de gehele man, maar de *coördinatie* van de specialistische activiteiten in niet mindere mate! Daarom is de generale staffunctie een volwaardige, die niet naar behoren kan worden vervuld door een officier, die tot zijn eigen „special branche” blijft behoren en wiens carrière door die „branche” wordt bepaald. Ik citeer: „You can not manage battle in terms of personnel, intelligence, operations and supply. It takes weapons and skills and units and doctrine not comprehended in what the Germans recognized as a basis for coordination only.” De schrijver meent, dat de generale stafofficier een „specialist in het coördineren van specialisten” moet zijn en als zodanig hetzelfde recht op erkenning heeft als andere specialisten — de infanterist, de cavalerist, de artillerist. Van de generale stafofficier kan niet worden verwacht, dat hij ook het „specialisme”, waaruit hij stamt, blijft beheersen: dan is „high general staff competence” uitgesloten. Gedachten, die de moeite van het overwegen mijns inziens zeker waard zijn.

En ten slotte ook in de stafdienst de techniek. Daarover schrijft kolonel G. A. Bartley-Denniss (*Electronics for the battlefield, JRA mei 63*). Hij analyseert de mogelijkheden van de „second industrial revolution” in de strijdkrachten: na de mechanisatie van spierkracht nu die van „much of the drudgery of mental labour”. Hij ziet die mogelijkheden bij het verzamelen en verwerken van gegevens op het gebied van de wapenuitwerking, de manoeuvre, de bevelvoering, de stafdienst, maar laat ook een waarschuwing horen, die waard is te worden geciteerd: „It was said of a notorious philanderer that at the age of 85 he was still chasing women. But when asked why, he was unable to remember! Before we introduce new equipment we must be quite sure what we want to achieve with it.”

Deze waarschuwing vindt bredere toepasselijkheid dan alleen voor de invoering van elektronische apparatuur. Het is een goede punt achter dit overzicht van de problemen van de tactiek der verbonden wapens anno 1963. Een

passende epiloog ten slotte schreef Rudyard Kipling zeventig jaar geleden reeds:

„So creeping on with each new rig  
less weight and greater power  
We'll have the loco boiler next  
and thirty miles an hour  
Thirty and more. What I have seen  
since ocean steam began  
Leave me no doubt for the machine  
but what about the man . . .”

Deze versregels zijn nog steeds actueel. Het blijft de opgave voor de mens om meester te blijven over verleden, heden en toekomst met behulp van de voor hem karakteristieke en specifieke bewapening: het intellect.

## B. VERZORGING

### LOGISTIEK

door

A. J. C. BOUWHOF

#### Inleiding

Na de stormachtige periode gedurende de beide voorafgaande jaren, gekenmerkt door het zoeken naar een juiste logistieke ondersteuning van de snel en beweeglijk optredende tactische eenheden in een mogelijke kernwapenoorlog, is thans een zekere rust ingetreden. Nieuwe wijzigingen van enig belang hebben zich niet voorgedaan, zodat het jaar 1963 als een jaar van consolidatie is te beschouwen. Het valt dan ook niet te verwonderen, dat in de vakliteratuur weinig „nieuws” valt te vermelden. Het is daarom goed om juist in deze periode van rust de balans eens op te maken en de logistiek te velde en wel dat gedeelte wat het meest in beroering is geweest en ook dit jaar nog in het centrum van de belangstelling staat, nl. de logistiek op divisie- en brigadeniveau bij onze belangrijkste bondgenoten (de Verenigde Staten van Noord-Amerika, de Duitse Bondsrepubliek, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk) hier eens de revue te laten passeren, daarbij voortbouwende op het reeds gestelde in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1962. Vervolgens zal ook enige aandacht worden geschonken aan de logistieke uitvoering op genoemd niveau bij de Russische strijdkrachten. Uiteraard kunnen in dit bestek geen uitvoerige en gedetailleerde beschouwingen worden gegeven en moet met het meest essentiële worden volstaan.

Wat Nederland betreft zij hier verwezen naar de lezing van de Kolonel G.S. C. Koster en de Majoor G.S. S. D. Catalani voor onze vereniging, vastgelegd in de 2e aflevering OVK 62/63, alsmede naar het artikel van steller dezes in de MSP jan 1963.

## De Verenigde Staten van Noord-Amerika

De Amerikaanse Reorganization Objective Army Division heeft de logistieke steun voor zijn eenheden gebundeld in een Support Command, met als belangrijkste taken:

- het opslaan en verstrekken van klasse I, II/IV en III goederen, alsmede het organiseren en leiden van de klasse V bevoorrading;
- het uitvoeren van het 3e ech onderhoud (m.u.v. geneeskundigedienstgoederen en vercijfermateriaal);
- de geneeskundige afvoer en verpleging;
- het verschaffen van badfaciliteiten;
- het medevoeren van beperkte reservevoorraden.

Dit Support Command maakt deel uit van de uniforme basisstructuur der ROAD organisatie en is als een „seperate major command” van de divisie te beschouwen, d.w.z. dat dit commando zich bevindt op het niveau van de brigades.

De commandant van het Support Command heeft normale bevelsbevoegdheid over de tot het commando behorende eenheden. Een uitzondering vormt hierop evenwel de bevelsverhouding tot de Administration Company. De commandant Support Command heeft nl. geen bemoeienis met de eigenlijke taak van deze compagnie, welke geheel in de personeelszijde van de verzorging ligt. Voor de uitvoering van haar taak staat deze compagnie rechtstreeks onder de divisie-commandant. (Stafverantwoordelijkheid G1).

In de staf van het Support Command zijn de secties S1 t/m 4 opgenomen, terwijl de commandanten van de bataljons i.c. het Support and Transport Battalion, Maintenance Battalion en het Medical Battalion als speciale staf-officieren zijn te beschouwen. De verhouding tussen de staf van de divisie en die van het Support Command is in wezen dezelfde als die met de overige eenheden van de divisie. Hier zij echter opgemerkt dat het staftoezicht van de divisie zich uiteraard meer richt op de staf van het Support Command, dan op de logistieke bataljons. Het zal duidelijk zijn dat deze constructie een scherpe taakscheiding eist, om te voorkomen, dat beide staven in elkaars bevoegdheden treden. Nauwe samenwerking en wel speciaal tussen de divisie G4 en de staf van het Support Command is van het hoogste belang. Voor een juiste uitvoering dient de divisie de grote lijn op logistiek gebied aan te geven, terwijl de staf van het Support Command zich met de meer gedetailleerde planning en uitvoering dient bezig te houden. De divisiestaf krijgt de nodige gegevens hiervoor rechtstreeks van het Support Command en dus *niet* van de uitvoerende bataljons. De G4 blijft als steeds verantwoordelijk voor het samenstellen van het verzorgingsbevel c.q. paragraaf 4 van het operatiebevel, op deze wijze de binding tussen de tactische eenheden en het logistieke potentieel tot stand brengend.

### *Werkwijze*

De logistieke inrichtingen zijn in een divisie verzorgingsgebied samengebracht en verzorgen van hieruit de meer naar voren geplaatste eenheden van het Support Command, alsmede eenheden welke zich in het divisieachtergebied bevinden. Uiteraard bevindt de staf van het Support Command zich eveneens in het verzorgingsgebied. Thans blijkt, dat het instellen van een logistiek

centrum (het zgn. ADSOC) in dit gebied niet voldeed en daarom is komen te vervallen.

In het brigade treinengebied bevinden zich de vooruitgeschoven installaties van het Support Command alsmede de goederentreinen van de bataljons. De brigade S4, hoewel belast met de interne regelingen en verplaatsingen van het treinengebied, regelt alleen dan de logistieke steun van zijn eenheden, indien dit uitdrukkelijk is opgedragen of indien de omstandigheden dit noodzakelijk maken. Ter uitvoering van de aan de brigade opgedragen logistieke taken splitst de brigade S4 sectie zonodig een gedeelte als commando-orgaan voor dit treinengebied af.

Bij de bevoorrading is het Supply and Transport Battalion de centrale eenheid. Hier worden de aanvragen voor de diverse goederen verzameld en vervolgens rechtstreeks doorgegeven aan de betrokken legeraanvullingsplaatsen of depots. Hierbij vormt de staf van het Support Command geen belemmerende tussenschakel, hetgeen echter niet betekent, dat deze staf niet op de hoogte wordt gehouden.

De verstrekking gaat in het algemeen van de legeraanvullingsplaatsen naar de divisieverdeelplaats in het divisieverzorgingsgebied of naar de verdeelplaats in het brigade treinengebied. Het Supply and Transport Battalion richt deze verdeelplaatsen in.

Hoewel de uitvoering in principe op bovenomschreven wijze geschiedt, is de uitvoering allerminst star. Directe en indirecte verstrekkingsmethoden kunnen — al naar de omstandigheden — afwisselend worden uitgevoerd.

Mogelijke storingen in de levensmiddelenvoorziening kunnen enigszins worden opgevangen door de voorraad rantsoenen, welke zich op organieke voertuigen van het Supply and Transport Battalion bevindt, terwijl m.b.t. de klasse III-bevoorrading een gedeelte van het tankwagenpotentieel achter de hand wordt gehouden, om zodra mogelijk, de eenheden rechtstreeks te bevoorraden.

De verstrekking van klasse-II goederen m.u.v. geneeskundig materiaal (Medical Battalion), vercijfermateriaal (Signal Battalion), rekenapparatuur (Admin Company) en reservedelen (Maintenance Battalion) geschiedt of via de verdeelplaatsen of rechtstreeks aan de klant. Slechts een geringe hoeveelheid klasse II goederen (fast moving items) is in voorraad.

De klasse V bevoorrading verschilt weinig van het bij de KL gangbare systeem. De divisie munitieofficier bevindt zich in de onmiddellijke nabijheid van de hoofdaanvoerweg, ten einde controle op de munitieaanvragen te houden. Met uitzondering van de luchtlandingsdivisie is geen extra voorraad munitie, boven de organieke munitie-uitrusting, in het Support Command opgenomen. Uiteraard kan een bepaalde hoeveelheid voor een operatie worden aangetrokken.

Het onderhoud wordt verzorgd door het Maintenance Battalion, wat tevens de bevoorrading van reservedelen regelt. Het Maintenance Battalion is een direct steunende eenheid met een 3e echelons onderhoudscapaciteit. Gewoonlijk wordt een Forward Support Compagnie — te vergelijken met de brigade technische dienst compagnie — in steun gegeven aan een brigade. Deze compagnieën voeren een bepaalde voorraad „fast moving” reservedelen, ten dele voor eigen gebruik, ten dele voor uitgifte aan de eenheden. Bovendien is in de Main Support Compagnie — te vergelijken met de divisie technische dienst compagnie — eveneens een voorraad reservedelen opgenomen.

Geneeskundige ondersteuning levert het Medical Battalion van het Support Command. Dit bataljon steunt de brigade met een compagnie, welke in steun of onder bevel van de brigade kan worden gesteld. Gewondentransport van het bataljon evacueert de patiënten naar de in te richten „Clearing Stations”. Vandaar geschiedt de verdere afvoer door de zorg van de leger geneeskundige-dienst.

### West - Duitsland

Ook hier is de brigade (pantserinfbrigade, pantserbrigade) de kleinste eenheid der verbonden wapens. In afwijking met de Amerikaanse zienswijze treffen we hier zowel op divisie- als brigadeniveau logistieke eenheden aan, waarbij wordt opgemerkt, dat de logistieke eenheden van de divisie in het algemeen slechts een taak hebben ter ondersteuning van de divisietroepen. De divisie valt hier, als schakel in de bevoorradingsketen naar de brigade, uit.

In de logistieke sector zijn twee groepen personeel werkzaam:

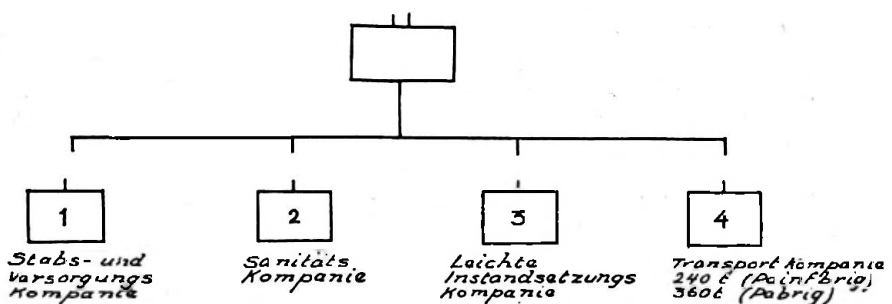
- Technische Truppen, die met de bevoorrading, het onderhoud en het vervoer en verkeer zijn belast en de
- Sanitäts Truppen, die de geneeskundige afvoer en verpleging voor hun rekening nemen.

Op divisieniveau zijn de volgende logistieke eenheden opgenomen:

- een geneeskundig bataljon (dat maximaal 4 verbandplaatsen kan inrichten) met een ziekenautotransportcompagnie en een chirurgische afdeling;
- een bevoorradingscompagnie met een bevoorradingspeloton en een transportpeloton (120 t);
- een zgn. middelzware herstelcompagnie (Mittlere Instandsetzungskompanie) voor herstel van motorvoertuigen en overige uitrusting.

N.B. Bevoorrading en herstel van verbindings- en geniematerieel geschiedt resp. door het divisieverbindingsbataljon en het divisiegeniebataljon.

Per brigade zijn de logistieke eenheden in een zgn. „Versorgungsbataillon” opgenomen met de volgende organisatie:



Deze compagnieën staan, met uitzondering echter van de Sanitätskompanie, onder volledig bevel van de commandant van het bataljon. De Sanitätskompanie staat nl. voor zijn operationele taak rechtstreeks onder de commandant van de brigade (brigade-arts). Het gevolg hiervan is, dat bevelen voor de uitvoering van de geneeskundige afvoer en verpleging rechtstreeks naar de commandant van de geneeskundige compagnie worden gezonden, met voor-

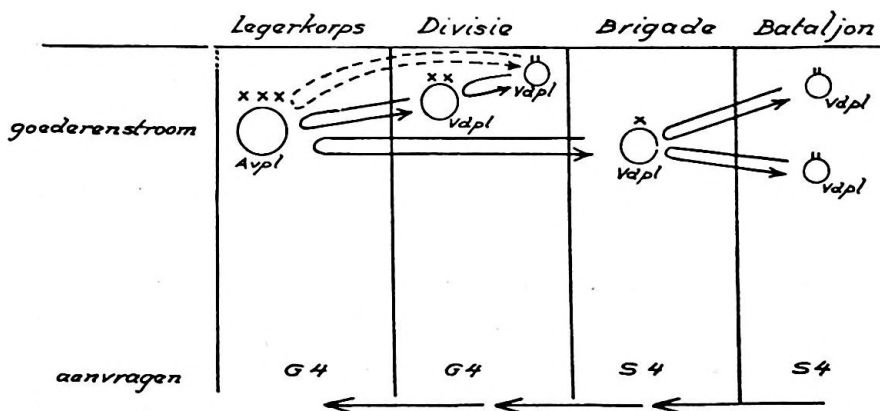
bijgaan dus van de commandant van het Versorgungsbataillon. Wel krijgt deze de uitgegeven bevelen in afschrift.

Wat de uitvoering van de bevoorrading betreft zijn zowel op divisie- als brigadeniveau voorraden aanwezig, welke zich in de transportcompagnie van de brigade en in de bevoorradingscompagnie van de divisie bevinden.

De Nachschubzug van de Stabs- und Versorgungskompanie richt in het brigadeverzorgingsgebied verdeelplaatsen voor munitie, levensmiddelen, benzine en zonodig PSU in.

In het divisie verzorgingsgebied worden door de bevoorradingscompagnie dezelfde soort inrichtingen in stand gehouden. De verdeelplaatsen kunnen goederen van meer dan één klasse bevatten, wanneer dit uit bevoorradingsoogpunt gewenst is.

In principe loopt de bevoorradingsketen als volgt:



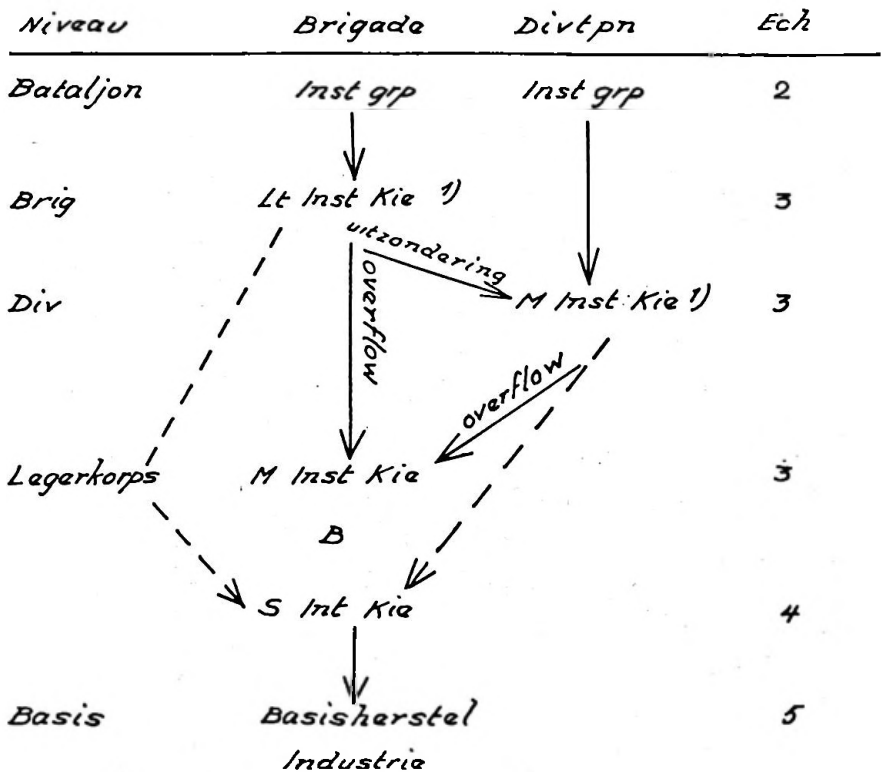
De divisieverdeelplaatsen zijn dus niet bij de bevoorrading van de brigades ingeschakeld, hoewel in noodgevallen dit beginsel kan worden losgelaten.

Wat de aanvragen en rapportages betreft is de G4 van de divisie wel volledig ingeschakeld. De G4 van de divisie „steuert und überwacht“. Dit is uiteraard noodzakelijk. Hoe zou de divisiecommandant een juist besluit kunnen nemen m.b.t. de tactische operatie, zonder hierbij de logistiek mede in beschouwing te nemen?

Nadat de behoeften door de G4 van de divisie aan het legerkorps zijn doorgegeven, ontvangt de divisie G4 van het legerkorps zonodig gegevens van de voor de divisie beschikbare hoeveelheden, waarna de divisie G4 de rantsoenering voor de brigades kan bepalen. Nauwe samenwerking tussen de secties 3 en 4 is hier wel een eerste vereiste.

Ook bij het onderhoudsysteem is de binding brigade—legerkorps doorgevoerd. De herstelcompagnie van de brigade alsmede de herstelcompagnie op divisieniveau verrichten reparaties welke een tijdsduur van 48 uur niet te boven gaan.

In schema loopt het onderhoud als volgt:



<sup>1)</sup> De middelzware herstelcompagnie van de divisie heeft in feite een zelfde taak als de lichte herstelcompagnie van de brigade. Het verschil in uitrusting en personeelssterkte is een gevolg van de aanpassing aan het te herstellen materieel.

De bevoorrading van het voor het onderhoud benodigde materieel en reservedelen loopt eveneens via de herstelinrichtingen. Ook hier vormt de divisie geen schakel tussen het legerkorps en de brigade.

Nog een enkel woord over de geneeskundige afvoer en verpleging. De brigadearts — de speciale stafofficier voor geneeskundige aangelegenheden van de brigadecommandant — is met zijn geneeskundige compagnie verantwoordelijk voor de geneeskundige afvoer en verpleging in de brigade. De compagnie richt behalve een verbandplaats, waar chirurgische behandeling mogelijk is, enkele verzamelplaatsen voor gewonden in, terwijl mobiele geneeskundige groepen kunnen worden uitgezonden.

Ten behoeve van het Versorgingsbatallion zelf wordt een bataljonshulp-post ingericht.

Op divisieniveau kan de divisiearts met het geneeskundig bataljon eveneens een verbandplaats alsmede een chirurgisch veldhospitaal inrichten. Dit geneeskundig bataljon is nu in staat de geneeskundige afvoer en verpleging van de brigades op zich te nemen, waardoor de geneeskundige compagnieën van de brigades wanneer hiertoe aanleiding bestaat, in reserve kunnen worden gehouden. Wordt de afstand tot de troep tijdens de operaties te groot, dan kan het brigade geneeskundige potentieel naar behoefte worden ingezet.



Ten slotte zij opgemerkt dat de verbandplaatsen zowel van divisie als brigade bovendien bij de bevoorrading van geneeskundig materieel zijn ingeschakeld.

### Groot-Brittannië

De Britse divisie kent als kleinste eenheid der verbonden wapens de zgn. brigadegroup. Een twee- tot vijftal brigadegroups kunnen in divisieverband worden opgenomen. Daarnaast treffen we een betrekkelijk gering aantal divisietroepen aan.

De brigadegroup is in de logistieke keten opgenomen, waarbij de logistieke organisatie van de verschillende soorten brigadegroups op een zelfde wijze is opgebouwd.

De divisie heeft van huis uit geen verzorgende taak, met dien verstande echter, dat de verzorging van de brigadegroups op dit niveau wel wordt gecoördineerd. De logistieke keten loopt dus van Bataljon/Regiment—Brigadegroup—Corps—Communication Zone.

Waar mogelijk wordt echter gestreefd naar een centralisatie op divisieniveau, om zoveel mogelijk een efficiënt gebruik van middelen te verkrijgen. Juist in het gevecht denkt men deze centralisatie toe te passen. Een geheel ander uitgangspunt dus dan bij de vorige beschreven systemen. Hierbij realiseert men zich echter wel, dat decentralisatie de enige oplossing is bij gevechten over grote breedten onder snel wisselende omstandigheden, waarbij brigadegroups zeer gemakkelijk van divisie kunnen wisselen.

In de staven van divisie en brigade wordt de toezichthoudende en controlerende taak over de verzorging uitgeoefend door de A and Q branche. In de divisie door de Assistant Adjutant and Quarter Master General (AA and QMG) en in de brigade door de Deputy Assistant Adjutant and Quarter Master General (DAA and QMG).

Naast deze staffunctionarissen treffen we de Heads of Services aan, adviseurs op logistiek gebied, die tevens commandant van een onderdeel kunnen zijn. Zij kunnen zich rechtstreeks wenden tot overeenkomstige functionarissen van het naast hogere echelon of tot commandanten van tot hun dienst behorende eenheden.

De diensten, welke met de logistiek zijn belast zijn verdeeld in 2 groepen.

Bovendien hebben de genie, de verbindingdienst en de cavalerie nog een verzorgende taak.

In de brigade is een RASCCompany opgenomen, belast met de bevoorrading van levensmiddelen, bos en munitie. De compagnie is verdeeld in een aantal transportpelotons, met voorraden voor de divisie en in een ontvangst- en verdeelpeloton. Verdeelplaatsen (Delivery Points) levensmiddelen, bos en munitie worden ingericht in het brigadeverzorgingsgebied, of indien de situatie dit wenselijk maakt nog meer naar voren. De goederen worden met onderdeelstransport uit deze verdeelplaatsen opgehaald. Aanvulling van de divisievoorraden geschiedt met transport van de RASCCompany uit de aanvullingsplaatsen (Refilling Points) van het legerkorps. De divisietroepen bevoorraden bij de dichtsbijzijnde Delivery Points b.v. van de reserve brigade.

Indien centralisatie op divisieniveau plaatsvindt, komt de compagnie onder de CRASC van de divisie. De DADST van de brigade wordt dan in de staf van de CRASC opgenomen.

Groep	Dienst	Taak	Diensthofid	
			Divisie	Brigade
„A” (Adjutant General)	Royal Army Medical Corps (RAMC)	Geneeskundige afvoer en ver- pleging; bevoor- rading van genees- kundig materieel	ADMS (Assistant Director Medical Service) met toe- gevoegde DADAH (Deputy Assistant Director of Army Hygiene)	Commandant Field Ambulance (CFA)
	Provost	verkeerscontrole w.o. route- bewijzing	DAPM (Deputy Assistant Provost Marshall)	C-Bde gp Provost Unit
„Q” (Quarter master General)	Royal Army Service Corps (RASC)	Vervoer, bevoor- rading, bos en levensmiddelen Aflevering munitie aan divisie en lager	CRASC (Com- mander Royal Army Service Corps)	BRASCO (Brigade Royal Army Service Corps Officer) DADST (De- puty assistant Director of Supply and Transport)
	Royal Army Ordnance Corps (RAOC)	Bevoorrading van alle overige goederen (Munitie t/m legerkorps)	ADOS (Assistant Director of Ord- nance Service)	DADOS (Deputy Assistant Direc- tor of Ordnance Service)
	Royal Electrical and Mechanical Engineer (REME)	Herstellingen	CREME (Com- mander Royal Electrical and Mechanical Engineers)	BEME (Brigade Electrical and Mechanical Engineer)

De verdeling van de voorraden geschiedt uitsluitend nadat de aanvragen, welke via brigade en divisie bij het legerkorps zijn ingediend, door deze laatstgenoemde eenheid zijn goedgekeurd.

In tegenstelling tot de levensmiddelen- en bos verdeelplaatsen zijn de munitieverdeelplaatsen dag en nacht geopend. Munitie wordt betrokken bij de Refilling Points van het legerkorps. De beladen voertuigen worden naar de locatie van de RASC Company gedirigeerd en blijven daar, totdat bij een verdeelplaats weer behoefte aan munitie ontstaat.

Bij de bevoorrading van artilleriemunitie kunnen de voertuigen van het RASC rechtstreeks afleveren bij de artilleriestellingen. Tevens is het mogelijk rechtstreeks uit de voorraad van de RAC compagnie te betrekken door eenheden welke in de buurt zijn gelegerd.

Voor de bevoorrading van de ordnance goederen is zowel op divisieniveau als per brigade een Ordnance Field Park opgenomen. Gelet op de aard en omvang van de goederen wordt een eventuele centralisatie van brigade Fields Parks op divisieniveau niet toegepast. De nodige aanvullingen worden verkregen uit de depots in de communication zone of uit de Maintenance Parks in het Corps, waarbij tevens, wanneer de situatie dit toelaat, rechtstreekse af-

levering aan gebruikende eenheden mogelijk is, ten einde tijdrovende overslag te vermijden.

Nog een enkel woord over de bevoorrading van voertuigen. Al naar de wijze van bevoorraden kent het Engelse systeem 3 groepen van voertuigen t.w.:

#### A-voertuigen

Binnen het legerkorps is het Royal Armoured Corps verantwoordelijk voor het bevoorraden met gepantserde gevechtsvoertuigen en het daarbij behorende personeel. Het legerkorps beschikt hiertoe over een zgn. Corps Delivery Squadron en enkele Forward Delivery Squadrons, welke gewoonlijk onder bevel van de voordivisie worden gesteld. Deze zgn. armoured replacement organisatie ontvangt de voertuigen van de RAOC Vehicle Depots en het personeel van de Force Reinforcement Units.

#### B-voertuigen

Aanvullingspersoneel of chauffeurs van het RAOC brengen de ongepantserde voertuigen van de vehicle depots naar de brigadegroep ordnance field Parks, waar de eenheden deze voertuigen overnemen.

#### C-voertuigen

Dit zijn specifieke genievoertuigen (mechanische uitrusting). De bevoorrading volgt hier de geniekanalen.

#### Onderhoud

De REME zijn o.m. belast met het onderhoud en berging zowel van het elektrische, elektronische, mechanische als optische materieel m.u.v. bepaalde geniegoederen (Royal engineers) en verbindingsmaterieel (Royal Signals).

Een werkplaatscompagnie is in de brigadegroep opgenomen en splitst zich in een Main Repair Group een Forward Repair Platoon, alsmede in een Recovery Platoon. Het Forward Repair Platoon bestaat uit groepen, welke de uit te voeren herstellingen bij de eenheden ter plaatse verrichten. Het werkplaatsmagazijn wordt door het RAOC in bedrijf gehouden.

Het is mogelijk dat de brigade workshop (3e ech) onder divisieleiding wordt geplaatst. Gewoonlijk is dit het geval met de Main Repair Group en de Forward Platoons van de divisiereserve.

Op divisieniveau heeft zowel de divisiestaf als het signal regiment de beschikking over een LAD (Light Aid Detachment). Bovendien is er een Field Park Squad Royal Engineers met REME personeel voor het herstel van geniegoederen. Tevens bevoorraadt dit squad alle gebruikende eenheden met geniematerieel.

Ter uitvoering van de geneeskundige afvoer en verpleging is in de brigade een „field Ambulance” opgenomen, welke behalve enige Casualty Collecting Points (verzamelplaatsen gewonden) een Advanced Dressing Station (verbandplaats) kan inrichten.

De afvoer van bataljonshulppost tot aan verbandplaats geschiedt met gewondenjeeps en ziekenauto's van de brigade. Het verdere transport naar de

hospitalen van het Corps geschiedt met ziekenauto's van het Corps (RASC). De geneeskundige capaciteit wordt zoveel mogelijk op divisieniveau geconcentreerd, ten einde tot het vormen van reserves te kunnen overgaan.

### Frankrijk

Ook in het Franse logistieke systeem hebben de divisie en brigade een bepaalde logistieke zelfstandigheid. Hier echter zijn op beide niveaus de logistieke middelen in een verzorgingsbataljon gegroepeerd.

In het brigadeverzorgingsbataljon zijn opgenomen:

een sectie intendance (section d'exploitation)

een lichte herstelcompagnie (compagnie légère de réparation du matériel)

een geneeskundige compagnie (compagnie médicale)

een transport-element.

In het divisieverzorgingsbataljon zijn boven de reeds hiervoor genoemde elementen nog aanwezig:

een „group technique de l'intendance”

een „compagnie renforcée de réparation du matériel”

een „section avancée de ravitaillement sanitaire”.

In de divisiestaf zijn logistieke speciale stafofficieren opgenomen, zgn. Directeurs de Service, die naast hun adviserende taak toezicht houden op de uitvoering. De brigadestaf mist echter deze functionarissen. De commandanten van de verzorgingsbataljons zijn met de uitvoering belast en hebben de hiervoor genoemde eenheden volledig onder bevel, met dien verstande echter, dat personeelsaangelegenheden aan de Directeurs de Service zijn voorbehouden.

Opgemerkt zij, dat vervoers- en verkeersaangelegenheden worden behandeld door de Commandant du Train \*), de speciale stafofficier op vervoers- en verkeersgebied op divisieniveau. Daar de brigade een aantal dagvoorraden met zich meevoert, kan ook hier een bepaalde brigade zonder veel moeilijkheden onder bevel van een andere divisie worden gesteld.

Een drietal echelons zijn te onderscheiden t.w.:

- een voorwaarts gelegen echelon, zijnde het bataljonsverzorgingsgebied onder bevel van de bataljonscommandant waar, naast logistieke elementen van de bataljons, middelen van de brigade, zoals mobiele reparatieploegen, kunnen worden opgenomen;
- een tussengelegen echelon — het brigadeverzorgingsgebied — o.l.v. de commandant verzorgingsbataljon van de brigade. Hier bevinden zich o.m. de eenheden van het brigadeverzorgingsbataljon en eventueel vooruitgeschoven eenheden van het divisieverzorgingsbataljon;
- een achterwaarts gelegen echelon — het divisieverzorgingsgebied onder bevel van de commandant verzorgingsbataljon van de divisie, met in hoofdzaak de eenheden van het divisieverzorgingsbataljon.

Zowel het tussengelegen als het achterwaartsgelegen echelon ontvangt in beginsel de nodige steun van de leger logistieke eenheden. Ten einde de opstoppingen in de goederenstroom te vermijden, kunnen zowel op brigade- als

\*) In Frankrijk wordt de train-organisatie niet onder de logistiek gerangschikt.

divisieniveau zgn. Postes de Régulation des Ravitaillements worden geformeerd, die als taak hebben beladen voertuigen naar een zgn. „zone des pleins” en lege voertuigen naar een „zone des vides” te dirigeren. Goede verbindingen zijn hier wel een eerste vereiste, om op deze wijze een regelmatige goederenstroom te bewerkstelligen.

#### *De intendance (Service Pourvoyeur)*

De hoofdtaken van deze dienst zijn: de bevoorrading van levensmiddelen, kleding, intendance materieel, water en cadiartikelen. De „directeur de l'intendance” houdt toezicht op en coördineert de logistieke steun aan de divisietroepen en brigades. Tevens treedt hij op als adviseur voor de brigadecommandant met betrekking tot intendance-aangelegenheden.

Wat de bevoorrading van klasse I betreft worden zowel op brigade- als divisieniveau Centres de Ravitaillement door de Sections d'Exploitation ingericht. De levensmiddelen worden opgehaald van de depots of vooruitgeschoven avpln van het leger door brigade- c.q. divisietransport, waarna de troep de levensmiddelen uit deze centres in ontvangst neemt. De „Group Technique” is belast met de bevoorrading en herstel van kleding en overige intendance-goederen. Deze goederen worden eveneens via de Centres de Ravitaillement aan de eenheden verstrekt.

#### *De geneeskundige dienst*

Ook deze dienst is door een directeur in de divisiestaf vertegenwoordigd. Naast het afvoeren van patiënten uit de bataljonshulpposten ligt de hoofdtaak van de geneeskundige dienst op brigadeniveau bij het verzamelen, sorteren en het geven van geneeskundige hulp, waaronder ook beperkte chirurgische behandeling, speciaal gericht op het voor verdere afvoer geschikt maken van de gewonden. Bovendien is de geneeskundige compagnie zó georganiseerd, dat elementen naar het „echelon avant” kunnen worden gezonden om aldaar aanvullende geneeskundige steun te verlenen.

De compagnie op divisieniveau heeft een soortgelijke taak voor de divisietroepen als de brigadegeneeskundige compagnie voor de brigade-eenheden. Bovendien kan deze compagnie zonedig in steun worden gegeven aan een brigade of in reserve worden gehouden. De daarvoor in aanmerking komende gewonden van brigade en divisie worden met behulp van divisietransport doorgezonden naar een vooruitgeschoven legerhospitaal, wat gewoonlijk achter in het divisievak wordt opgesteld.

Voor de bevoorrading met het geneeskundig materieel voor de gehele divisie is de Section Avancée de Ravitaillement Sanitaire ingeschakeld, terwijl ook een beperkt onderhoud door deze eenheid wordt uitgevoerd.

#### *De materieeldienst (le Service du Matériel)*

De materieeldienst komt met taak en werkwijze sterk overeen met de Technische Dienst van de KL (onderhoud, bevoorraden en afvoer van onbruikbaar materieel en buit). Ook deze dienst heeft een „Directeur du Service” op divisieniveau.

De lichte herstelcompagnie van de brigade is belast met het onderhoud van de voertuigen behorende bij de brigade. Mobiele secties van de compagnie

kunnen gedurende beperkte tijd bij de eenheden ter plaatse herstellingen verrichten. Een zelfde taak heeft de lichte herstelcompagnie op divisieniveau voor de divisietroepen. De Compagnie Renforcé verricht in het divisieverzorgingsgebied aanvullende steun ten behoeve van de gehele divisie. Voor de meer tijdrovende werkzaamheden wordt een Centre de Récupération Divisionnaire in het divisieverzorgingsgebied ingericht. Verder is de Compagnie Renforcé belast met de reparatie van wapens en instrumenten.

De bevoorradingsgroepen van de herstelcompagnieën steunen de eigen werkplaatsen alsmede de overige eenheden van de divisie en brigades. Verbindings- en geniematerieel wordt hersteld en bevoorrad resp. door het verbindings- en het geniebataljon van de divisie.

De munitiebevoorrading wordt geheel op stafniveau van de divisie geregeld. Een munitiebureau, bestaande onder meer uit een officier van het 4e bureau en een officier van de Direction du Matériel Divisionnaire, werkt de bevelen voor de munitiebevoorrading uit. Munitietransporten samengevoegd uit munitievoertuigen van de gebruikende eenheden — zo nodig versterkt met voertuigen van de transportpelotons — worden in de Zone Intermédiaire samengesteld, om de munitie bij de legeraanvullingsplaatsen op te halen. Teruggekeerd in de Zone Intermédiaire worden de colonnes weer uitgesplitst in alleen rijdende voertuigen. Om een zo efficiënt mogelijke inzet van munitievoertuigen te verkrijgen is de binding tussen het voertuig en eenheid bij uitvoering van de herbevoorrading bewust verbroken. D.m.v. de Postes Régulateur des Ravitaillements kan de brigadecommandant invloed uitoefenen op de herbevoorrading om te voorkomen dat het verbruik de toewijzing overschrijdt. De benzinebevoorrading geschiedt op vrijwel uniforme wijze met de benzinevoertuigen van de eenheden. Ook hier zijn de Postes Régulateur des Ravitaillements voor de controle op het verbruik ingeschakeld.

## Rusland

Het logistieke systeem van de Russische strijdkrachten is op een wel geheel andere wijze opgebouwd dan dat van de hiervoor besproken landen. Twee dienstgroepen zijn met de uitvoering van de logistiek belast t.w.: de Algemene Verzorgingsdienst en de Specialistische Verzorgingsdiensten.

De Algemene Verzorgingsdienst omvat het terrein van de levensmiddelen- en BOS-voorziening, de kleding en uitrusting, de geneeskundige afvoer en verpleging alsmede het vervoer en verkeer.

De specialistische Verzorgingsdiensten omvatten verschillende wapens en diensten, welke in de materieelsector een taak hebben. Zo zijn de Artillerietroepen belast met de bevoorrading en het onderhoud van wapens en munitie, de Tank- en Gemechaniseerde Troepen en de Motortransportdienst (op lager niveau gecombineerd tot een Technische Dienst) verantwoordelijk voor de bevoorrading en het onderhoud van respectievelijk gepantserde en niet gepantserde voertuigen.

Bovendien vallen onder deze categorie nog de genietroepen, de verbindings- troepen alsmede de ABC-troepen die met de bevoorrading en het onderhoud van het tot hun wapen of dienst behorende materieel zijn belast, terwijl de ABC-troepen bovendien nog de exercitie munitie en explosieven voor oefen- doeleinden voor hun rekening nemen.

De beide genoemde hoofdgroepen ressorteren als Hoofdafdeling rechtstreeks onder het Ministerie van Defensie, terwijl vertegenwoordigers van deze diensten als een combinatie van generale- en speciale stafsecties op elk niveau als directoraten of afdelingen in de landstrijdkrachten zijn vertegenwoordigd. Zo vormen dan ook Front-Leger-Divisie-Regiment-Bataljon de logistieke keten met rechtstreekse technische bindingen in de Algemene en Specialistische verzorgingslijn. In deze logistieke structuur zien we zowel op Divisie- als Regimentsniveau overeenkomstige functionarissen met het nodige toegevoegd personeel, zoals de Commandant Algemene Verzorging, de officier Technische Dienst, de Commandant Artillerie met zijn toegevoegd officier Hoofd Artillerie Verzorging, de Divisie Genieofficier, de Divisie Verbindingsofficier en de ABC-officier.

Uiteraard is de personeelsbezetting van deze secties op regimentsniveau in vergelijking met die van de divisie beduidend zwakker. Daar de coördinatie in de uitvoering van het hoogste belang is en een G4 c.q. S4 functionaris in de staf ontbreekt, is de Chef Staf met de coördinatie belast. Uiteraard blijft de commandant voor de uitvoering verantwoordelijk.

Zowel op divisie- als regimentsniveau worden mobiele voorraden aangehouden en verdeelplaatsen voor de benodigde goederen ingericht. De organisatie is echter zo, dat het regiment hier niet de steun van de divisie kan ontberen, terwijl de divisie op haar beurt weer ten dele afhankelijk is van het leger.

Daar het indelen van logistieke elementen op ieder niveau tot tijdrovende overslag en ondoelmatige inzet van transportmiddelen kan leiden, vindt de bevoorrading zo mogelijk rechtstreeks tussen divisie en bataljon of tussen leger en regiment plaats, waarbij het principe van rechtstreekse verstrekking regel is.

Deze grondgedachte — op beide niveaus beperkte capaciteit — is ook bij het onderhoud doorgevoerd. De werkplaatsen op regimentsniveau zijn ten dele afhankelijk van die op divisieniveau. De mobiele werkplaatsen van de divisie zijn dan ook in staat bij de eenheden ter plaatse lichte reparaties uit te voeren.

Ook bij de geneeskundige afvoer en verpleging zijn de lagere echelons niet te zwaar belast. Medische hulp wordt door een arts eerst op regimentsniveau in de regimentsverbandplaats gegeven. Het geneeskundig bataljon van de divisie richt een zgn. divisiehospitaal in. Hier is voorzien in enige opnamecapaciteit en kan zonodig specialistische behandeling worden gegeven.

Ten slotte zij hier nog vermeld, dat de logistieke inrichtingen op beide niveaus in verzorgingsgebieden zijn samengebracht, met als commandant de betrokken officier van de speciale verzorging. Bij de inrichting van het verzorgingsgebied wordt minder gelet op de factor spreiding daar een zo doelmatig mogelijke logistieke uitvoering primair is gesteld.

### Nabeschouwing

Ondanks een nagenoeg uniforme opzet van de divisie en brigade in de Westerse landen, laat het hier gegeven overzicht zien, dat de hierbij behorende logistieke organisatie, naast punten van overeenstemming, toch ook nog vele verschilpunten vertoont. Dit is niet te verwonderen, daar verschillende aspecten bij het bepalen van het logistieke systeem hun invloed uitoefenen. Zo is daar allereerst de tactische waardering van de brigade en de divisie in het moderne gevecht. Heeft de mening de overhand, dat de brigade zelfstandig in dit ge-

vecht zijn taak vervult en de divisie meer coördinerend optreedt, dan vloeit een indeling van logistieke middelen bij de brigade hieruit voort.

Ziet men echter de divisie meer als een centrale dirigerende eenheid, dan zal de logistieke steun, uit een doelmatigheids oogpunt, op divisieniveau zijn geconcentreerd. Het ligt voor de hand, dat tussenoplossingen mogelijk zijn, zoals het Nederlandse en Amerikaanse systeem, waarbij logistieke eenheden op divisieniveau over de brigades kunnen worden verdeeld, of zoals het Engelse systeem, waar de logistieke middelen van de brigadegroup op divisieniveau kunnen worden geconcentreerd. De opdracht aan de divisie c.q. brigade bepaalt dan in feite het niveau waar de logistieke elementen zich moeten bevinden.

Naast dit verschil in opvatting blijkt, dat ook in de logistieke sector zelve nog de nodige moeilijkheden moeten worden overwonnen. Het snel en beweeglijk optreden in een kernwapenoorlog eist nl. het gebruik van gemechaniseerde en gemotoriseerde middelen, een hieraan aangepaste bewapening en verbindingen en noopt tot het vormen van mobiele voorraden. Dit leidt nu tot meer en gecompliceerder onderhoud en tot grotere inspanning bij de bevoorrading. Een verzwarend dus van het logistieke potentieel. De vraag doet zich nu voor of we hiermee wel op de goede weg zijn. Moet nu een deel van deze logistieke ballast bij de divisie of brigade worden ondergebracht met het gevolg dat juist hierdoor het zozeer gewenste snel en beweeglijk optreden wordt geschaad? In dit verband moge worden verwezen naar een artikel van Lt Col J. C. Kulp jr. in AMY mei 1963, waarin een lans wordt gebroken voor het zoeken naar nieuwe wegen welke leiden tot vermindering van personeel en materieel.

Ten slotte blijkt, dat het bijzonder moeilijk is een bestaand logistiek systeem ingrijpend te wijzigen. Nog afgezien van het doorbreken van financiële en economische belemmeringen en het overwinnen van een zeker conservatisme, brengen in te voeren wijzigingen bijzonder veel inspanning voor het betrokken personeel met zich mede. Veel werkzaamheden zullen naast de normale arbeid moeten worden verricht, terwijl voor het in de praktijk beproeven van een mogelijk systeem, alvorens een definitieve beslissing te nemen, in het algemeen slechts beperkte tijd en middelen ter beschikking staan. Het resultaat is nu — daar in NAVO-verband de logistiek een nationale aangelegenheid is — dat elk NAVO-land zijn eigen contingent op zijn eigen wijze logistiek ondersteunt. Het behoeft geen betoog dat dit de samenwerking ernstig bemoeilijkt en de uitvoering van de operationele taak verzwaard.

Lt Kol Hoefling wijst in zijn artikel „Army Group Logistics” (MRE mei 1963) dan ook op de zo belangrijke, maar uiterst moeilijke taak van de NAVO legergroep om in de logistieke sector de nodige coördinatie tot stand te brengen.

Veel zou zich ten goede keren, wanneer de NAVO-landen besloten tot uniforme logistieke organisaties en procedures. Niet alleen zou het zo moeizame coördineren tot het verleden behoren, maar tevens zou er een gezonde basis ontstaan voor een effectieve uitvoering van de zgn. mutual support en van verder door te voeren standaardisatie- en infrastructuur aangelegenheden. Hoewel het klimaat hiervoor thans allerminst gunstig lijkt, is het zeker de moeite waard zich hiervoor te blijven inspannen opdat in de komende jaren enige vooruitgang op dit gebied te zien zal zijn.



## LITERATUUR

1. ROAD support platoon, INF febr 1963.
2. Invloed van het beweeglijk optreden met moderne middelen op de echelonnering van het onderhoud. MSP 1962.
3. Should Logistics go tactical in a nuclear War? ARM jan-febr 1963.
4. Klasse III bevoorrading met moderne middelen bij het parate legerkorps. MSP 1963.
5. La Logistique dans le cadre de l'alliance Atlantique. RDN mrt 1962.
6. Progress Report on the Army's first Road Division. AID aug 1962.
7. Road Division Command. MRE jan 1963.
8. Lehrgang über Truppenversorgung. De Intendance 1963.
9. Logistiek op divisie- en brigadeniveau. MSP jan 1963.
10. The defense of Europe. AMY nov 1962.
11. Nato Standardisierung. WEK apr 1963.
12. Division logistics and the support command. FM 54-2.
13. Army Group logistics. MRE May 1963.
14. NATO infrastructure. MRE May 1963.
15. Logistics is part of force effectiveness. ARY May 1963.
16. Comparative logistical systems. RB 54-2 (USACGSC).

## PERSONEEL

door

Drs. S. VAN DER LAAN

*„In the complex mix of men, weapons, materiel composing the modern Army, the human factor is the all-important ingredient.”*

The Quality Soldier (AID jul '63)

### Personeelsleiding

Evenals in andere landen valt in Nederland een toenemende aandacht te constateren met betrekking tot de personeelsleiding en de daarmee verbonden personeels-organisatorische aspecten.

Als factoren die op de ontwikkeling invloed hebben uitgeoefend, maar ook in het heden en in de toekomst hun werking zullen doen gelden, kunnen worden genoemd:

- de veranderingen in de maatschappelijke structuur (organisatiewezen, sociale zekerheid, welvaartsspreiding);
- het opkomen van moderne maatschappijwetenschappen (economie, psychologie, sociologie);
- de voortschrijding van de techniek (motorisatie, mechanisatie, automatisering);
- de toenemende arbeidsschaarste (kwantitatief, kwalitatief, nieuwe beroepen);
- de wijzigingen in het levenspatroon (onderwijs, verkeer, massa-communicatie).

Uit dien hoofde zal de beleidsvoering zich van de concrete situatie uit moeten richten op de dynamische ontwikkeling en de structuurverandering ten einde bij te dragen tot een actieve vormgeving aan de toekomst.

Lt.Gen. R. L. Vittrup geeft in een artikel „*Man . . . the critical factor*” (AID

feb '63) aan, hoe zijns inziens de personeelfactor in 1970 zal zijn geëvolueerd, maar stelt tevens dat het wezenlijke doel van de personeelsleiding — gericht op de bereidheid tot het gevecht — onveranderd zal blijven. Als zodanig vormt de personeelsleiding een essentieel en integrerend element van het door de commandant uitgeoefende leiderschap dat, door Veldmaarschalk Slim in een referaat gehouden voor bedrijfsfunctionarissen (The Manager jan '62), als volgt wordt gekenschetst: „*Leadership is that combination of persuasion, compulsion and example, that makes men do what you want them to do*”, terwijl als blijvende fundamentele eisen worden genoemd: moed, wilskracht, oordeelsvaardigheid, socpelheid, kennis en integriteit.

Eenzijds is het leidinggeven volgens Maj. Gen. W. C. Westmoreland uitgezet in: „*Leadership and Command*” (AID jan '63) een kunst, maar anderzijds spelen kennis, technische vaardigheid, praktische oefening en ervaring een belangrijke rol zoals Lt.Col. G. C. Atkyns in „*You teach attitudes*” (IFY jan/feb '63) en Capt. N. W. Fleming in „*The techniques of company commandership*” (ARM jan/feb '63) voor de lagere commandanten beschrijven.

Het nemen van maatregelen op personeelsgebied met de daarbij passende openheid van beleidsvoering zal immer gepaard gaan met psychologische neveneffecten, weshalve aan een sociaal-psychologische begeleiding van de moderne personeelsproblematiek moeilijk valt te ontkomen.

In een belangwekkende rede, die de Westduitse minister van defensie K. U. von Kassel op 11 juni '63 hield, werd een en ander aangeduid met de behoefte aan „psychologische Rüstung” (Bulletin Die Bundeswehr jul '63).

Dit facet houdt verband met de personeelszorg en de intermenselijke relaties. In algemene zin kan men in de ontwikkeling van de personeelsfunctie een 3-tal fasen onderscheiden t.w. een paternalistische fase, waarin de personeelszorg in het verleden meer individueel als gunst werd onderkend; een human relations fase waarin de zorg meer collectief gericht als recht wordt erkend — een bekend auteur op dit terrein als Chr. Argyris spreekt van een zgn. „sugar-coating of the worksituation” — en ten slotte een derde fase aan welk begin wij mogelijk staan, waarin de zorg meer geïntegreerd wordt in het totale beleid met een zgn. interdisciplinaire benadering van het werkklimaat, waarbij de zelfrealisatie en de zelfontplooiing van het personeel op de voorgrond staan.

Die zorg betreft alles wat nodig en gewenst is om de moreeltoestand van het personeel in gunstige zin te beïnvloeden. Ten onzent oefent zodoende de personeelszorg stellig een belangrijke invloed uit op de werving en alles wat daarmee samenhangt. Een verbetering van de primaire en secundaire dienstvoorwaarden, alsmede een verhoging van het aanzien van officieren en onderofficieren door een goede opleiding kunnen bijdragen tot de wervingskracht. In ieder geval vormt de dienstsatisfactie van het personeel een stimulan voor de opbouw van de strijdkrachten in kwantitatieve en kwalitatieve zin.

Behalve het vorenstaande vraagt de organisatorische vormgeving en structurering van de personeelsleiding de nodige belangstelling. De mate van centralisatie en decentralisatie c.q. de delegatie van taken en bevoegdheden in het personeelsvlak vormt een problematiek op zich zelf, die ook in de recente civiele literatuur de aandacht geniet, blijkens een artikel: „*Die personalführung als unternehmerische aufgabe*” van Dr. W. Landwehr (Industrielle Organisation 1963 nr 4).

De invoering van veranderingen op personeelsgebied gaat meestal met bijzonder veel moeilijkheden gepaard, waarbij talrijke weerstanden moesten worden overwonnen. Dienovereenkomstig luidt de aanhef van een artikel betreffende de nieuwe benadering van personeelsleiding bij het Amerikaanse leger (AFM feb '63) geschreven door H. Bamford: „*Military personnel managements is in the throes of change*”.

### Personeelsorganisatie

De brigade NNG werd na volbrachte taak op 1 november 1962 opgeheven. De instructie van de commandant werd ingetrokken en de organisaties van de brigade kwamen te vervallen. Naar in de memorie van toelichting op de begroting van defensie 1964 (M.v.T. '64) wordt vermeld, is het hoofddoel van de komende jaren voort te gaan met de motorisatie en de mechanisatie van de parate brigades van het 1 LK, zodat bijzondere aandacht aan de groepering en de organisatie van de legerkorpseenheden zal worden besteed. De momenteel nog afwijkende organisaties van de mobilisabele eenheden der ondersteuningsstrijdkrachten zullen zoveel mogelijk in overeenstemming met de parate eenheden worden gebracht. In verband met de personele en de financiële consequenties wordt het streven gericht op een kwaliteitsbevordering en een stroomlijnen van de organisatie van de KL.

De organisaties van de logistieke topstructuur en de logistieke rayonindeling werden afgerond en verder geconsolideerd. Uit hoofde van eenhoofdige bevelvoering in oorlogs- en vreedstijd werd het Commando Territoriale Lua onder bevel van de NTB gesteld, terwijl verder te vermelden valt dat het Korps Mobiele Colonne als militaire eenheid in de organisatie van de KL werd opgenomen.

Meer dan normale aandacht verdient v.w.b. legervorming de proefneming met het onderdeelaanvullingssysteem bij de cavalerie (zgn. ONDAS). Dit laatste systeem werd ontworpen ten einde aan de gerezen bezwaren verbonden aan het sinds 1953 bestaande individuele aanvullingssysteem tegemoet te komen.

In een uitvoerig gedocumenteerd artikel: „*Het onderdeelaanvullingssysteem*” (MSP mrt '63) hebben de Lnt.Kolonels Jhr. W. H. de Savornin Lohman en E. O'Herne een uiteenzetting van het systeem gegeven. In wezen is het geen volledig ander systeem van legeropbouw en organisatie, maar een modificatie op het bestaande, in die zin dat het personeel van een lichtingsploeg „van huis uit” in één onderdeel wordt samengebracht, eerst gedurende 6 maanden wordt opgeleid tot inzetbaar onderdeel, vervolgens 12 maanden als paraat onderdeel aanwezig is en ten slotte nog 6 maanden als klein verlof onderdeel beschikbaar blijft, waardoor gedurende de gehele tijd van de oefening het teamverband in sterkere mate wordt bevorderd.

Vanzelfsprekend zijn aan de algehele doorvoering nog diverse moeilijkheden verbonden. In de genoemde M.v.T. werd verklaard, dat de proefneming als geslaagd kon worden beschouwd en het geleidelijk bij de KL zou worden ingevoerd bij die eenheden waarblij dit mogelijk zal zijn.

Vooruitlopende op deze doorvoering van het ONDAS kon de werkelijke diensttijd voor niet-specialisten op 18 maanden worden gesteld en voor kader en specialisten op 21 maanden. Een en ander betekende dat de in september 1961 genomen maatregel in verband met de internationale spanning, tot op-

voering van de parate sterkte, waarbij de klein verlot regeling was gehalveerd, ongedaan werd gemaakt. Mede door de heersende spanningen op de arbeidsmarkt trad de nieuwe regeling op een vervroegd tijdstip in werking.

### Personeelsplanning

Als invloedsfactoren die bepalend zijn voor de kwantitatieve behoefteplanning aan personeel kunnen worden genoemd: de omvang van de organisatie (legerplan); de duur van de opleiding; de duur van het verblijf in werkelijke dienst; het jaarlijks beschikbare contingent aan dienstplichtigen met het verloop; de aantallen en omvang van de kern aan beroepspersoneel; het aantal dienstplichtigen benodigd voor mobilisatie en de duur van de periode dat dienstplichtigen mobilisabel moeten blijven.

Naast de kwantitatieve personeelsvoorziening in verband met de bestaande tekorten vereist in toenemende mate het kwalitatieve aspect de aandacht. De werving, selectie en opleiding van vrijwillig dienenden worden zodoende voortdurend sterker geaccentueerd, aangezien algemeen beschouwd de effectieve militaire waarde van dit personeel groter is dan die van dienstplichtigen.

In dit opzicht moet een Franse studie genoemd worden: „*Rapport entre la durée du service militaire et le nombre des personnels sous contrat nécessaires à l'Armée de Terre*” (AEE sep '63). Hierin wordt het verband geanalyseerd, dat bestaat tussen de duur van de dienstdienst voor de dienstplichtigen — de duur van de opleiding én de totale personeelssterkte — het aantal verbandvrijwilligers. De beschouwingen, die verduidelijkt worden door grafische voorstellingen, wijzen uit dat, wanneer de effectieve parate dienstdienst komt te liggen beneden 18 maanden, bij gelijkblijvende benodigde totaalsterkte, iedere verkorting zal moeten resulteren in een toenemende stijging van het aantal vrijwillig dienenden. Een conclusie van het rapport luidt: „*Le mission de l'Armée lui imposant d'être en mesure d'intervenir avec du personnel instruit et son efficacité se mesurant par le volume des effectifs instruits qu'elle peut engager, elle devra comprendre d'autant plus d'engagés que le service militaire sera plus court.*”

Een paar jaar geleden heeft de commissie Van Voorst tot Voorst reeds een zelfde geluid laten horen voor ons leger, waarbij in nog sterkere mate een correlatie werd aangetoond tussen het percentage vrijwillig dienenden en de duur van 1e oefening voor de dienstplichtigen.

### Dienstplichtig personeel

Ten einde aan onze NAVO-verplichtingen te kunnen voldoen is in de afgelopen jaren, waarin de opbouw en uitbouw van de parate troepen heeft plaatsgevonden, de legervorming en de personeelsvoorziening bovenal een kwantitatief vraagstuk geweest.

Van het aantal jaarlijks ingeschrevenen voor de dienstplicht komt een groot aantal jongelieden niet als jaarcontingent beschikbaar, hetgeen zijn oorzaak vindt in de navolgende redenen: medische afkeuring (blijkens een artikel in „Het Vaderland” van 22 jan '63 was deze voor de lichte 1963 gestegen tot 22,64 %); onindeelbaarheid (degenen die niet afgekeurd zijn, doch een zodanige ABOHZIS hebben, dat zij niet voor de vervulling van een functie in aanmerking komen); koopvaardijregeling (een reeds lang bestaande bepaling ter stimulering van het naar zee gaan); uitsluiting (w.o. erkende gewetensbe-

zwaarden); verlies ingevolge uitstel (na expiratie van verlcend uitstel — om diverse redenen o.m. studie — kan vrijstelling c.q. afschrijving plaatsvinden); vrijstelling (in de memorie van antwoord op de begroting 1963 worden in één jaar als toegestane vrijstellingen opgesomd: geestelijk ambt ca. 1150; persoonlijke onmisbaarheid ca. 2300; broederdienst ca. 4250; kostwinnerschap ca. 400 en aanwijsbaar bijzonder geval ca. 2100).

Globaal genomen blijkt uit de ervaringscijfers over enige jaren dat  $\pm 62\frac{1}{2}$  % beschikbaar komt voor de kazerne. Gedurende de jaren na 1953 was dit beschikbare contingent niet voldoende om in de behoefte te voorzien, zodat steeds, ten einde de vereiste oproepsterkte te verkrijgen, op de volgende (jongere) jaarlichting moest worden vooruitgegrepen. Krachtens art. 25 Dplw. zullen namelijk de dienstplichtigen worden ingelijfd in hun lichtingsjaar (geboortejaar + 20), maar hetzelfde artikel staat een vervroegde oproep met één jaar toe.

Dit lenen van de volgende lichting heeft gedurende een reeks van jaren plaatsgevonden. Doordat op de vastgestelde organieke jaarbehoefte ieder lichtingsjaar enkele duizenden dienstplichtigen tekort kwamen, nam tegelijk het aantal dienstplichtigen van de leeftijd 18—19 jaar toe.

Ultimo 1962 bedroeg deze vooruitgreep op de lichting 1963 ca. 70 % van het totaal aantal dat anders pas in het laatstgenoemde kalenderjaar zou zijn opgeroepen. Volgens de berekeningen werd daarmee het *maximum* bereikt en zelfs eerder — mede uit hoofde van de afgenomen emigratie — dan oorspronkelijk werd voorzien. Het inlopen en het beëindigen van de vooruitgreep hangt samen met de toename van de verwachte jaarlijkse lichtingssterkten. Een prognose opgesteld door de afdeling dienstplichtzaken MvD, gebaseerd op de statistische gegevens van het aantal in Nederland levend geboren jongens in het geboortejaar corresponderende met het lichtingsjaar, geeft daaromtrent de volgende raming.

geboortejaar	geboren/jongens	lichtingsjaar	aantal ingeschrevenen
1941	94.079	1961	87.059
1942	98.508	1962	91.162
1943	108.194	1963	98.450
1944	113.672	1964	102.690
1945	108.494	1965	96.500
1946	147.025	1966	134.800

De cijfers voor de ingeschrevenen van de jaren vóór 1961 gaven een weinig afwijkend beeld te zien van die in 1961, terwijl na 1966 deze cijfers steeds ver boven de 100.000 komen te liggen.

Overige factoren gelijkblijvende w.o. de behoefte en het bestaande vrijstellings- en uitstelbeleid mag dan ook op grond van deze prognose worden aangenomen dat de hoge geboortecijfers *na* 1965 effect kunnen gaan sorteren waardoor alsdan de vooruitgreep kan worden beëindigd en verder zelfs een reserve aan dienstplichtigen kan worden verkregen.

Noopt het feit dat tot die tijd geen reserve aanwezig is, enerzijds tot een sterke beperking van de kwantitatieve behoefte, anderzijds geeft het een beperking in selectiemogelijkheden voor wat betreft het kader en de specialisten. De aanzienlijke aantallen 18-jarigen beïnvloeden momenteel de keuringsresultaten en indelingsmogelijkheden in ongunstige zin. Door aanpassingsmoeilijkheden en factoren van neurotische aard zullen over het algemeen deze jeugdige

dienstplichtigen in mindere mate over de vereiste leiderseigenschappen beschikken voor de vervulling van hoger gekwalificeerde functies. In dit verband dient ook gewezen te worden op de dissertatie van Dr. J. Bergsma (23 mrt '63) over „*Militair heimwee*”. Zoals de schrijver uit onderzoekingen is gebleken komt het fenomeen van heimwee in de militaire dienst veelvuldig voor, waarbij de kern gelegen is in het conflict tussen de aanpassing aan de militaire situatie en de binding aan het bekende milieu en gezin waaruit de soldaat voortkomt. Bij de onderzoekingen van dit proefschrift werd evenwel het vorenstaande met betrekking tot de vooruitgreep en de leeftijd niet betrokken. De studie is meer gericht op de symptomen bij een groep patiënten en hun situaties.

### *Vrijwillig dienend personeel*

In de afgelopen periode heeft het nog altijd bestaande tekort aan vrijwillig dienenden een voortdurende aandacht gevraagd van de personeelsfunctionarissen. Tot op heden moet dit tekort ten dele worden gedekt door geselecteerde dienstplichtigen hetgeen de uitgebreide behoefte aan dit laatste personeel doet continueren.

De *werving* van vrijwillig dienend personeel is in de laatste jaren door de betrokken instanties bijzonder sterk benadrukt. Uit dien hoofde is het vermeldenswaard dat, voor wat betreft de *aspirant beroepsofficieren*, een enquête werd gehouden onder een aantal deelnemers (ca. 1600) aan de voorlichtingsdagen voor abiturienten van het middelbare onderwijs op de KMA te Breda. Uit de gegevens van het MvD (ca. 1000 beantwoorde formulieren), die begin 1963 ter beschikking kwamen, valt op te maken dat in totaal  $\pm 15\%$  van deze geënquêteerden een aanmelding KMA wel overwoog en  $27\%$  een loopbaan in het leger niet onaantrekkelijk zou vinden, tegenover  $34\%$  onaantrekkelijk. De aantrekkelijkheid werd vooral gezien in de persoonlijkheidsvorming en de mogelijkheid tot zelfontplooiing.

Een analyse van de enquête levert verder als duidelijk resultaat op, dat er bij de geënquêteerden een verband bestaat tussen de aanwezigheid van beroepsmilitairen in hun familie en hun houding ten opzichte van een beroeps-carrière nl. bij degenen, die een militaire loopbaan wel aantrekkelijk vinden, komen in hoge mate beroepsmilitairen in de familie voor.

Naar bekend zijn echter de feitelijke cijfers v.w.b. de toelatingen ongunstiger. Voor de cadetten KMA van de afgelopen jaren vertonen zij het volgende beeld:

KMA (KL)	aanmeldingen	toegelatenen	gem. bezetting	verloop
1960-'61	190	71	193	19
1961-'62	200	65	184	14
1962-'63	215	64	177	27
1963-'64	245	88	236 (okt. '63)	?

Voor wat betreft de *aspirant beroepsonderofficieren* zijn de numerieke gegevens voor de leerlingen KMS de volgende:

KMS	aanmeldingen	toegelatenen
1960 .....	1420	423
1961 .....	1429	421
1962 .....	1168	386
1963 (tot 1 okt) .....	1140	388

De werving van *kortverbandvrijwilligers* (KVV-ers) en *vrijwillignadienenden* (VND-ers) heeft voor de KL sinds de aanvang van 1 maart '61 tot 1 oktober '63 het volgende resultaat opgeleverd:

	KVV-ers	VND-ers	totaal
officieren .....	236	130	366
onderofficieren .....	895	180	1075
korps/soldaten .....	128	72	200

Alhoewel de cijfers van de laatste jaren — met een daling voor de KMS in 1962 — een vrij constant beeld vertonen, blijkt er het afgelopen jaar voor de KMA en de KMS een geringe stijging merkbaar te zijn geweest.

Naast de gevoerde speciale wervingscampagnes is de interne werving (d.i. de werving die door CGS/BLS wordt uitgevoerd onder de in werkelijke dienst zijnde militairen) belangrijk. Dat de interne werving niet uitsluitend het terrein is van de officieren en onderofficieren die hiermede formeel zijn belast maar een voortdurende inspanning van allen vergt, blijkt uit een artikel: „*Interne werving*” van de Lnt Kol J. D. Backer (MSP jun '63). Volgens de schrijver behoeft het geenszins een hopeloos geval te zijn. Hiermede verband houdend verdient gewag te worden gemaakt van een in Engeland gehouden onderzoek (Daily Telegraph 18 sep '63), hetwelk uitwees dat 40 % van de dienstnemenden werden aangetrokken door persoonlijke contacten en 23 % door advertenciacampagnes.

De kwantitatieve en kwalitatieve opbouw van de officierskorpsen bevindt zich in een overgangstoestand.

De in het vorige jaarbericht vermelde categorale indeling van officieren kreeg in de loop van het jaar haar beslag. De werkelijke piramidale opbouw van het korps beroepsofficieren, die in ongunstige zin afwijkt van de planingspiramide, is evenwel nog niet voltooid. Ten einde enerzijds een veroudering in de rangen te voorkomen en anderzijds de kwalitatieve eisen (leeftijd, primaire en secundaire functies, bevorderingsgang, selectie en beoordeeling) op de moderne oorlogvoering af te stemmen, werd een aantal maatregelen bestudeerd. Het is aan geen twijfel onderhevig, dat voorzover momenteel valt te overzien, zonder het nemen van bepaalde maatregelen aan een veroudering van het officierskorps moeilijk valt te ontkomen.

Een overzicht van de leeftijdsgroepen in percentages en de gemiddelde leeftijden van de beroepsofficieren (kapiteins t/m kolonels) geeft nl. het volgende beeld:

Leeftijden	Ultimo 1963	Over 5 jaar (1968)	Over 10 jaar (1973)
van 50—60 j.	10 %	27 %	45 %
van 40—50 j.	55 %	46 %	32 %
beneden 40 j.	35 %	27 %	23 %
gem. leeftijd	43 j.	47 j.	49 j.

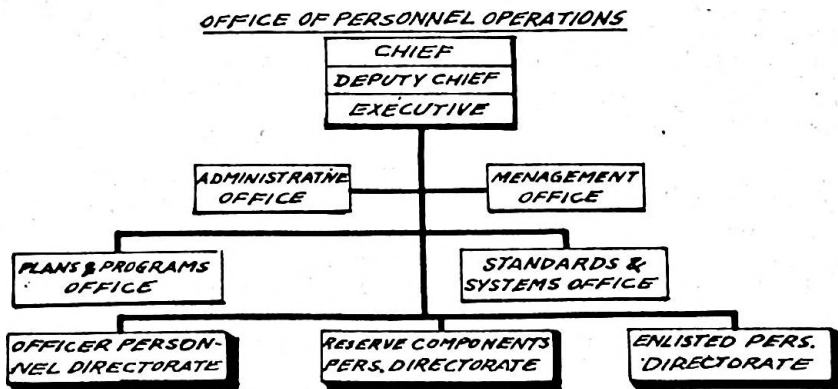
Volgens eerdergenoemde MvA '63 werd in afwijking van de bestaande regelingen gedacht aan een algemene dienstverlating op 55-jarige leeftijd. Definitieve beslissingen zijn daaromtrent tot op heden — mede in verband met de sociale en de financiële consequenties — verder niet bekend.

Van groot belang voor het personeelsbeleid, waarvan één van de doelstellingen gelegen is in het verzekeren van de continuïteit in hogere en leidinggevende functies, is ook de noodzaak van een loopbaanplanning. In tegenstelling tot het civiele bedrijfsleven kunnen degenen, die bedoelde functies moeten bekleden, nu eenmaal niet van buitenaf worden aangetrokken. Een „interne” opleiding en vorming is daartoe noodzakelijk en een dergelijke „management development” noopt tot een nauw verband tussen piramidale structuur en loopbaanplanning.

Ten aanzien van de loopbaanplanning dient namelijk een aantal met elkaar samenhangende elementen te worden onderscheiden t.w. selectie i.c. beoordeling; wapen c.q. dienstvakcarrière; praktische en theoretische opleiding, hogere vorming en specialisatie.

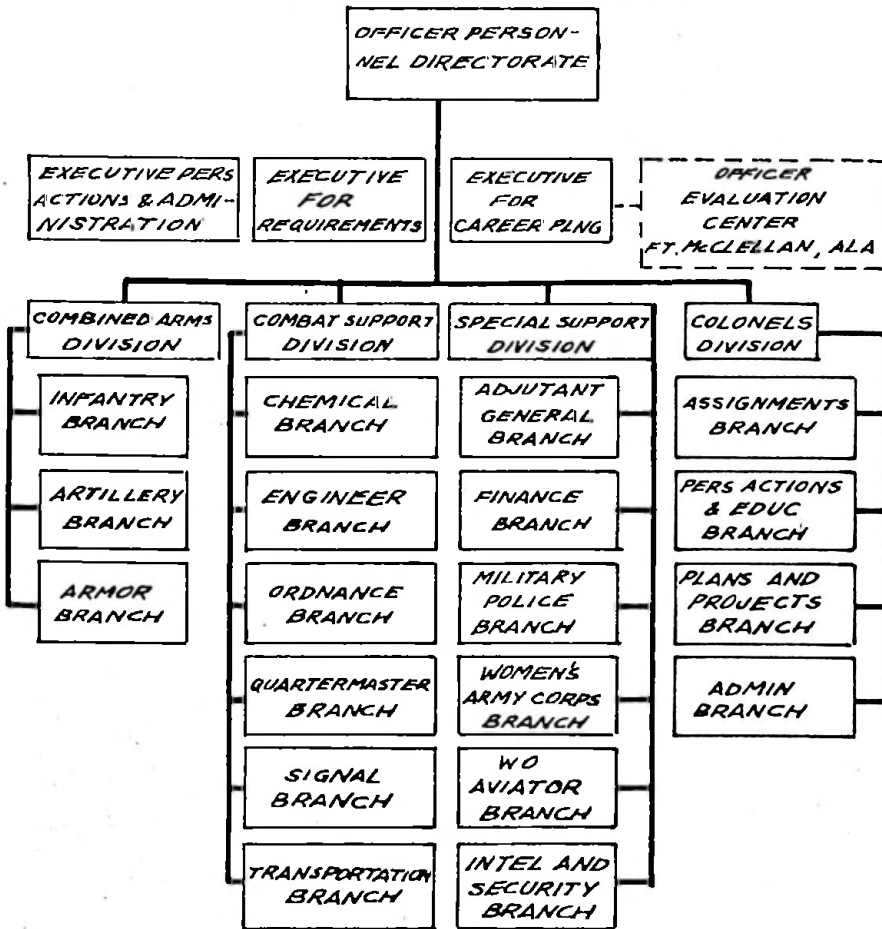
In een artikel „*The new defense approach to personnel management*” (AFM feb '63) ontvouwt H. Bamford enkele gedachten inzake een reorganisatie met betrekking tot het personeelsbeleid van het Amerikaanse leger, waarbij de individuele carrièreplanning op de voorgrond staat. Die reorganisatie ving aan met de instelling van een „office of personnel operations” (OPO) als speciaal staforgaan, toegevoegd aan de deputy chief of staff for personnel. Dit OPO werd verder georganiseerd in een 3-tal directoraten t.w. office personnel directorate (OPD); reserve components personnel directorate (RCPD) en enlisted personnel directorate (EPD). Met de zorg en de carrièreplanning voor de actief dienende officieren is het OPD belast, dat weer onderverdeeld is in een 3-tal hoofdafdelingen: combined arms; combat support; special support en colonels.

Een artikel getiteld „*Officer personnel directorate*” en geschreven door Maj Gen H. J. Jablonsky (AID jan '63), geeft nader aan over welke branches c.q. wapens en dienstvakken de bemoeienis van de afdelingen zich uitstrekt. Schematisch voorgesteld ziet de organisatie van het OPO en met name het OPD er als volgt uit:





OFFICER PERSONNEL DIRECTORATE



De taken van de afdelingen liggen zowel op het terrein van de planning op korte termijn (indeling en plaatsing) als op dat van de planning op lange termijn (carrière, selectie, opleiding en vorming). De indeling is „branche oriented” en niet meer „branche tied” hetgeen de flexibiliteit en de uitwisseling inzake het plaatsingsbeleid zal kunnen bevorderen.

Personeelszorg

Op de bereidheid tot dienstneming en de satisfactie in dienst oefent de personeelszorg een niet te ontkennen invloed uit, weshalve een dergelijke zorg een bijdrage moet leveren voor een zo prettig mogelijk werkklimaat. Als belangrijke onderwerpen van de personeelszorg moeten de navolgende worden aangestipt.

## *Bezoldiging en secundaire dienstvoorwaarden*

De *militaire bezoldiging* volgt zoals gebruikelijk de algemene beweging van de rijks-salarissen. Voor een loskoppeling of het voeren van een afwijkend beleid waar het maatregelen van algemene strekking betreft — gesteld al dat dit in de huidige loonpolitiek op een aanvaardbare wijze zou kunnen geschieden — aldus de kamerstukken '62/'63, achtte de minister geen motieven aanwezig. Wel blijft het streven gericht naar verdere verbetering in overleg met het militair georganiseerd overleg.

In een artikel „*The junior officer: Inside out*” (AFM febr '63) wijst 1e Lt F. L. Riggs erop, dat de salariëring niet bepaald van doorslaggevend betekenis voor de loopbaan van een officier behoeft te zijn. Deze schrijver ziet de beantwoording van de gestelde verwachtingen meer gelegen in een juiste erkenning en een zinvolle taakstelling en verantwoordelijkheid, waarbij het overleg met en de raad van de „seniors” niet mag ontbreken.

De *secundaire dienstvoorwaarden* verkrijgen steeds meer een algemene en aanhoudende belangstelling. Naast de aspecten van rechtspositionele aard, geneeskundige verzorging, verlofregeling, toelagen etc. vormt het probleem van de woningvoorziening en huisvesting met het daarmee samenhangende verplaatsingsbeleid een onderwerp van bijzondere zorg.

Gesteld kan worden dat het aantal woningbehoevendenden de laatste jaren ca. 3000 bedraagt. Ieder jaar worden ruim 2000 nieuwe woningzoekenden ingeschreven, zodat jaarlijks zeker een zelfde aantal militairen moet worden gehuisvest, ten einde het tekort aan woningen niet groter te maken. Ternauwernood kon hieraan in de afgelopen jaren worden voldaan, zodat van een inlopen van het bestaande tekort tot op heden nog niet gesproken kan worden.

Dat niet alleen onze krijgsmacht worstelt met de problemen van huren en huisvesting blijkt ook uit een aantal oriënterende artikelen getiteld „*Vie de l'officier: Péréquation des loyers*” van M. Meyzer (RMI feb/mrt/apr '63). Een in 1961 opgerichte „Société de Gestion Immobilière pour les Armées” (SOGIMA) heeft zich in Frankrijk belast met het beheer van een groot aantal gereserveerde woningen voor militairen. In het bijzonder wordt gepoogd een meer gelijke verdeling van de huurlasten te bevorderen door middel van een vrij ingewikkeld systeem dat werkt met aftrekpercentages.

## *Welzijnszorg*

De *welzijnszorg* voor de militairen neemt tot op heden een grote plaats in voor wat betreft de maatregelen en methodieken tot stimulatie van het dienstklimaat. Zoals reeds werd opgemerkt is in de moderne opvatting omtrent human relations niet alleen van belang wat men voor zijn mensen doet, maar bovenal wat zij zelf kunnen doen, met andere woorden een bevorderen van de zelfwerkzaamheid en de zelfontplooiing. Uit dien hoofde valt de actieve vrije tijdsbesteding, gestimuleerd door het in 1962 tot stand gekomen voorlopig reglement voor de welzijnszorg KL, toe te juichen.

Blijkens de gegevens nam in 1962 het aantal „hobby shops” toe, terwijl de belangstelling voor de passieve vormen van vrije tijdsbesteding o.m. de aanvragen voor voorstellingen enigermate terugliep. Wel waren de programma's met „jeugdsterren” bijzonder in trek, zodat kennelijk onze jeugdige militairen het „eigentijdse” prefereren. Ten slotte dient nog te worden ge-

wezen op het feit dat, op initiatief van CGS, een stichting vakantiefaciliteiten militairen (VAFAMIL) in het leven werd geroepen, die blijkens „De onder-officier” van okt '63 een goede start heeft gehad.

## Overige personeelsaspecten

### *Burgerpersoneel*

Gezien de grote aantallen burgerpersoneel in de verschillende bevelsressorten en de voortgaande decentralisatie van de zorg voor dit personeel, zullen de militaire commandanten steeds meer met dit aspect van hun verantwoordelijkheid worden geconfronteerd. De moderne technieken en methodieken inzake arbeid en personeel w.o. werving, beoordeling, werkclassificatie en prestatiebeloning vereisen een toenemende aandacht. In een aantal werkplaatsen van de KL werden tot op heden met de gemeten tarieven gunstige resultaten bereikt. Naast de inkomstenstijging voor de lagere ambtenaren, gepaard gaande met een produktiviteits- en efficiencyverhoging, werd tegelijk een niet onbelangrijke besparing aan personeel verkregen. De evolutie in de loonsystemen en het loonbeleid maakt het evenwel noodzakelijk, dat de leidinggevende functionarissen de ontwikkelingen op de voet blijven volgen.

### *Moreel*

Voor de beïnvloeding van het moreel in gunstige zin kan de hantering van het (voorlopige) waarderingsvoorschrift voor militairen van bijzondere betekenis zijn.

Een systeem met hoofd en bijkomende waarderingscijfers ligt ook in de lijn van de maatschappelijke ontwikkeling zoals door Maj. A. Wolting wordt betoogd in „Naast straffen ook beloning in het leger” (OLE jul '62). De morceltoestand van het leger en de instelling alsmede de belangstelling van het Nederlandse volk zijn interdependent. Die belangstelling kan stellig worden ontwikkeld hetgeen ook valt af te leiden uit het feit dat in het afgelopen jaar aan de „Stichting Volk en Verdediging” een opdracht werd verstrekt tot een onderzoek naar de instelling van het Nederlandse volk ten opzichte van de verdediging.

### *Krijgstucht*

De formele beginselen zoals deze in de wet op de krijgstucht en het reglement betreffende de krijgstucht zijn neergelegd, vormden in de loop der jaren in hoge mate de grondslagen voor de handhaving van de krijgstucht. Herhaaldelijk is in het verleden de noodzaak tot vernieuwing bepleit en de discussie daaromtrent zal zeker nog niet zijn beëindigd.

Nadat in 1962 het reglement werd aangevuld met een nieuw hoofdstuk betreffende de militair in krijgsgesangenschap is bij rijkswet van 4 juli 1963 (Stb. 295) een wijziging tot stand gekomen van het materiële militaire strafrecht en het militaire tuchtrecht. In de praktijk leverde de krijgstuchtelijke afdoening van strafbare feiten nogal eens moeilijkheden op, gezien de gebondenheid van de strafoplegger aan de lijst van strafbare feiten opgesomd in art. 2 van de wet op de krijgstucht, voorts konden bepaalde strafbare feiten van lichtere aard niet disciplinair worden afgedaan. De herziening heeft hierin

nu een wijziging gebracht waardoor mogelijk de moeilijkheden in de toekomst kunnen worden voorkomen.

Op enkele andere incidentele punten o.a. de krijgstuchtelijke straf van verlaging heeft de wetsherziening eveneens wijzigingen tot stand gebracht. Een meer ingrijpende wijziging heeft de militaire rechtspleging ondergaan, waaronder vallen: de verwijzing, het voorlopig justitioneel arrest en de raadsman.

In het Amerikaanse leger heeft blijkens een artikel „*The new article 15*” van LtCol H. G. Miller (AMY jan '63) eveneens een wijziging plaatsgevonden, waarbij de krijgstuchtelijke afdoening door commandanten een verruiming onderging.

In een uitvoerige beschouwing „*Krijgstucht en intermenselijke verhoudingen*” (Marineblad jan '63) van Kltz A. van der Moer beziet deze schrijver de krijgstucht in het licht van de menselijke verhoudingen en concludeert o.a. dat alhoewel het reglement betreffende de krijgstucht in de groeiende praktijk nog wel zijn toepassing kan vinden, toch een zekere aanpassing in taal en stijl wenselijk is. De krijgstucht is volgens schrijver een middel en geen doel en zij moet zich derhalve voortdurend zodanig aanpassen dat het doel het best wordt gediend.

### *Geestelijke verzorging*

Voor wat betreft de bijzondere activiteiten van de geestelijke verzorging mag niet onvermeld blijven dat onder auspiciën van de hoofdaalmoezenier een enquête met betrekking tot de geestelijke verzorging werd gehouden. Deze enquête, die representatief mag worden geacht voor de totaliteit van de dienstplichtige katholieke militairen, wordt behandeld in een „verslagboek” van de studiedagen (29 april—1 mei '63) voor de aalmoezeniers der Nederlandse strijdkrachten. Een overzicht van de resultaten van deze enquête, waarover op de studiedagen van gedachten werd gewisseld, geeft aan, dat de overgrote meerderheid (84 %) de zgn. „gevo-lassen” in het leger nodig acht, terwijl verder uit de enquête blijkt, dat een grote waarde wordt gehecht aan het persoonlijke gesprek.

Gezien de behoefte, die er met name bij de officieren en de onderofficieren bestaat aan een diepere benadering van de problemen van geestelijke aard, heeft voor de protestants geestelijke verzorging de hoofdlegerpredikant het initiatief genomen tot uitgifte van een nieuw maandblad „AKSENT”, waarvan het eerste nummer in oktober 1963 verscheen.

Eind 1962 werd door een reeds veel eerder ingestelde commissie betreffende de subsidiëring van de vormingscentra, militaire tehuizen en thuisfronten een rapport uitgebracht omtrent de techniek van de subsidiëring, hetgeen voor de minister aanleiding was in de begroting van 1964 met nieuwe subsidienormen rekening te houden.

Op grond van een gehouden enquête en volgens een „nota betreffende de invoering van geestelijke verzorging vanwege het genootschap het humanistisch verbond” bestaat het voornemen deze laatste verzorging als proefneming gedurende 3 jaar in te voeren.

### Personeelsbeheer en registratie

Nadat de reorganisatie van de registratie en personele mobilisatievoorbereiding werd verwezenlijkt en de nog bestaande mobilisatie c.q. registratie-

bureaus waren opgeheven, is het mobilisabele personeel van 1 LK en OSK in registratie gekomen bij de registratieve korpsen onder bevel van de operationele commandanten alwaar de zgn. leggerbescheiden worden beheerd. Het overgrote deel van het mobilisabele personeel van de nationale sector en het personeel zonder mobilisabele bestemming is verder in registratie bij een 3-tal regionale aanvullingsbataljons. Begin 1963 werd een aanvang gemaakt met de uitreiking van een militair paspoort, waarvan de opzet was gericht op een bundeling en een beperking van bescheiden.

Aangaande de stand van zaken met betrekking tot de mechanische administratie en mutatieberichtgeving heeft C. J. Vis in een 2-tal artikelen „*De mechanisatie van de administratie van de KL*” (OLE jun/jul '63) een overzicht gegeven van de massale administraties inzake het personeelsbeheer waarbij worden genoemd:

- de registratie van personeelsgegevens van militairen en burgers;
- de maandelijkse berekening van de uit te betalen salarissen voor ca. 45.000 militairen en ca. 25.000 burgers alsmede een 3-maandelijkse berekening van ca. 25.000 pensioengevallen.

Enige maanden geleden werd de afdeling mechanische verwerking van administratieve gegevens (Mevag) verrijkt met een nieuwe elektronisch informatieverwerkende apparatuur — 1401/1410 IBM-combinatie — die in een apart computercentrum werd ondergebracht. Dit nieuwe ingenieuze „geheugen” kan met onvoorstelbare snelheid miljoenen bewerkingen verrichten.

De uitbouw van de administratieve automatisering zal ook in het Amerikaanse leger bijdragen tot een snellere informatieverwerking van personeelsgegevens. De evaluatie, registratie en beheer van de gegevens zal aldaar in een tweetal zgn. evaluatiecentra ten behoeve van officieren en overig personeel resp. Ft Mc Clellan en Ft B. Harrison plaatsvinden volgens Maj Gen S. R. Hanmer in „*Office of Personnel Operations*” (AID nov '62).

Het belang van de registratie en het beheer dient niet te worden verabsoluteerd, zodanig dat de administratie om de administratie wordt gevoerd, maar van de andere kant moet worden opgemerkt dat de personeelsadministratie nimmer veronachtzaamd mag worden. Zij is en blijft een belangrijk hulpmiddel voor de beheersing van beleid en uitvoering, m.a.w. een „tool of management”. Per slot van rekening heeft de momenteel zo veelbetekenende personeelsfunctie zijn eerste begin en uitingvorm gevonden in de ordening van de registratieve gegevens betreffende het personeel.

## C. ONTWIKKELING BIJ WAPENS EN DIENSTEN

### 1. INFANTERIE

door

P. P. VAN ELSEN

#### Inleiding

De ontwikkeling bij de infanterie lijkt te gaan in twee uiteenlopende richtingen. Aan de ene kant beweegt de infanterie zich steeds verder in de richting van de pantserstrijdkrachten. In de organisaties verschijnen steeds zwaardere wapens op steeds lager niveau. Pantserjagers doen hun intrede in bataljons. De ontwikkeling van deze infanterie wordt steeds minder een hoofdstuk op zichzelf. De integratie vooral met de tanks wordt groter. Het niveau waarop men kan spreken van het zuivere infanteriegevecht wordt lager. Wat voor soort gevecht voert een pantserinfanteriebrigade met zijn organieke verbonden wapens? Is het een infanteriegevecht met steun van cavalerie, artillerie en genie? Of is het meer een gevecht van de verbonden wapens samen? Men is geneigd de derde vraag bevestigend te beantwoorden. Deze laatste gedachte valt ook te lezen in het artikel „Das Kriegsbild“ van Wolf Graf von Baudissen (WWR heft 7 '62). De schrijver die waarschijnlijk slechts rekening houdt met de Europese omstandigheden stelt, dat het gevechtsdoel slechts wordt bereikt als de tactische aanvoerder alle technische middelen doelmatig inzet en de specialisten hun opdracht in de zin van de tactische bedoeling uitvoeren. Deze dwang tot samenwerking als voorwaarde tot succes begint bij de kleinste groep. „Es gibt weder reinrassige Verbände noch Schauplätze einzelner Teilstreikräfte. Kriegsführung ist nur noch joint möglich.“

Aan de andere kant komt de vraag of het wel juist is de infanterie steeds zwaarder te maken, of zij niet juist lichter moet worden. De eis wordt hier gesteld dat de infanterie, zonder achterlating van organieke wapens en uitrusting, in betrekkelijk lichte vliegtuigen moet kunnen worden vervoerd en dat zij moet kunnen vechten met wat zij draagt. Stemmen in deze richting gaan vooral op in de Amerikaanse literatuur; de eis van snelle inzet in alle delen van de wereld is hieraan niet vreemd.

Revolutionaire ideeën op het gebied van de infanterie werden in de verslagperiode niet ontwikkeld. Het was meer een tijd van verder uitwerken en verwerken van reeds eerder onderkende invloeden van de moderne oorlog en de moderne middelen op de infanterie.

#### Taktiek en organisatie

Succes voor de infanterie staat of valt met het zich kunnen handhaven van de individuele soldaat en van betrekkelijk kleine groepen op het gevechtveld. Onder welke omstandigheden moet de infanterist en moeten de infanterie-eenheden hun gevechtstaken uitvoeren? Hoe ziet het moderne slagveld er voor hen uit? Wellicht is dit een wat afgezaagd thema. Wij zijn inmiddels vertrouwd geraakt met woorden als kernwapenaanval, straling, fallout, chemische en biologische oorlogvoering. Ik geloof echter dat het gevaar be-

staat dat wij er te vertrouwd mee raken en ons niet meer afvragen wat deze woorden in de praktijk zullen betekenen. Wij maken mooie schetsen, oleaten, berekeningen en schuiven wellicht wat al te onbekommerd met mallen over de kaart. Om ons wakker te houden geven diverse schrijvers een beeld van dit slagveld. Een ervan is Major D. A. Wolf in zijn artikel „New tactical concept for nuclear war” (ARM mrt/apr '63).

Dit beeld is het volgende:

- Er is een voortdurende dreiging van kernwapenaanvallen op alle delen van het slagveld.
- De druk-, hitte- en onmiddellijke stralingsuitwerking van de kernwapenaanvallen zal, afhankelijk van de grootte van het gebruikte wapen, onbeschermd troepen aantasten in gebieden met een straal tot 10 km. Ingegraven troepen en troepen in loopgraven of in gepantserde voertuigen zullen onder dezelfde omstandigheden aangetast worden in gebieden met een straal van 3 km.
- Gebieden van honderden vierkante kilometers zullen door onbeschermd troepen niet kunnen worden betreden i.v.m. de fallout.
- Voortdurend is er de dreiging van het verlies van eenheden van bataljons-grootte, van verzorgingsgebieden, verbindingscentra, radioverbindingen. Steeds dreigt een algemene ineenstorting van de verzorging.

Hoe moet de soldaat dit alles overleven en een gevechtsbereid strijder blijven? Het grootste gevaar ligt volgens de schrijver in de fallout. De beste oplossing is derhalve het plaatsen van alle grondtroepen in gepantserde personeelsvoertuigen. We zien hier dus de oplossing die door de meeste landen inmiddels wordt nagestreefd. In deze voertuigen wordt het mogelijk geacht ook in fallout-gebieden op te treden. Er zullen echter altijd terreindelen zijn die daadwerkelijk mochten worden bezet. Als tweede middel noemt hij daarom het opstellen van de troepen in loopgraven. In deze loopgraven zijn de troepen echter betrekkelijk onbeweeglijk en kunnen zij slechts statische taken verrichten. Voor de verplaatsing zijn weer gepantserde personeelsvoertuigen of vliegtuigen nodig.

Ofschoon hier niets nieuws onder de zon is, valt toch op dat het wat eenzijdig de nadruk leggen op gepantserde beweeglijkheid als bescherming tegen de uitwerking van kernwapenaanvallen vermindert. Het klinkt als een paradox, maar in deze tijd waarin de infanterie het luchtruim gaat gebruiken, is zij ook bezig opnieuw de waarde van de grond als beschermer te ontdekken. Vooral in de Duitse literatuur wordt hier veel aandacht aan besteed. Als demonstratie mogen dienen de artikelen „Gedanken über die Verteidigung im Atomaren Krieg” (WEK dec '62) van Friederich Doepner en „Vom zeitgerechten Kriegsbild” (WEK dec '62) van W. Ritter von Schramm. Eerstgenoemde wijst erop, dat in de eerste wereldoorlog in tegenstelling tot wat de meesten denken, de verliezen in het westen waar de loopgravenoorlog woedde minder waren dan in het oosten waar meer beweeglijke gevechten in uitgestrekte gebieden werden gevoerd. Schrijver meent dat beweging geen bescherming biedt tegen de in onderdelen van seconden, ook op grote afstanden optredende werking van het kernwapen. De tank biedt hiertegen minder dekking dan een open schuttersput en het gepantserde personeelsvoertuig geeft nog minder bescherming. Ongedekte troepen zijn reddeloos verloren. Daarom is het maken van dekkingen voor mens en materiaal een tot het wezen van iedere soldaat behorende taak. Dit geldt in verhoogde mate in een kern-

wapenoorlog. De tweede schrijver gaat uit van de overmacht van de factor vuur, zowel van kern- als van conventionele wapens. Omdat deze overmacht bestaat moet veel meer aandacht aan dekking worden besteed. Deze vuurkracht berooft de eenheden, ook de gepantserde eenheden, van de mogelijkheden tot beweging die zij in de afgelopen oorlog hadden. Zij blokkeert vooral de mogelijkheid tot het voeren van operaties van massale pantsereenheden in uitgestrekte gebieden. Als wij nog eens terugdenken aan het geschetste beeld van het moderne slagveld en ons tevens de daar niet genoemde enorme verwoestingen voor ogen houden, krijgen deze denkbeelden nog meer betekenis. Het lijkt mij goed nu de mechanisatie van onze infanterie in volle gang is en veel infanteristen, terecht cavaleristisch gaan denken, hierop de aandacht te vestigen. Ook voor het infanteriewerk op kleinere schaal en meer aan de grond gebonden, is nog een belangrijke taak weggelegd.

Het vraagstuk van de beweeglijkheid van de infanterie had, hoe kan het ook anders, onverminderde belangstelling. De ontwikkeling ging hoofdzakelijk voort langs twee bekende lijnen, het zoeken naar het ideale gepantserde personeelsvoertuig en het ontwikkelen en gebruiken van luchtvoertuigen. De moeilijkheid bij het gepantserd personeelsvoertuig is, dat het als juist geziene gebruik het type zou moeten bepalen, maar dat onvermijdelijk het beschikbare type het gebruik beïnvloedt. Verandering van denkbeelden over het gebruik kunnen eerst worden gerealiseerd als een aan deze denkbeelden aangepast voertuig is geconstrueerd. De bestaande strijd over het al of niet bereden vechten van gemechaniseerde infanterie gaat voort. De ideeën over het gewenste type voertuig bewegen zich nog tussen uitsluitend een gepantserd transportmiddel en een op een tank gelijkend voertuig. Wel ziet het er naar uit, dat de voorstanders van het ook bereden vechten aan de winnende hand zijn. In Amerika is de algemene mening nog steeds, dat voor het feitelijke gevecht wordt uitgestegen. Dit land bezit ook nog geen personeelsvoertuig van waaruit kan worden gevochten. Toch gaan ook hier stemmen op om tot een dergelijk voertuig te komen. Een voordeel van een voertuig van waaruit men kan vechten is, dat de bemanning ook voordat zij uitgestegen is aan het gevecht kan deelnemen. Hierdoor zal na het uitstijgen de onmiddellijke voortzetting van het gevecht eenvoudiger zijn. Een van de Amerikaanse stemmen die pleiten voor een dergelijk voertuig is van Captain Clinton E. Granger. In zijn artikel „Wanted: an infantry fighting vehicle” (MRE feb '63) levert hij kritiek op de huidige Amerikaanse gepantserde personeelsvoertuigen. De grote nadelen hiervan zijn, dat de bemanning niet naar buiten kan kijken en niet met het persoonlijk wapen vanuit het voertuig kan vuren. De bemanning kan dus in geen enkel geval vanuit het voertuig vechten. In de praktijk, o.a. aan het einde van het Koreaans conflict bleek, dat bij het uitstijgen een deel van de bemanning werd verblind door het daglicht en een ander deel de juiste richting en ligging van de doelen kwijt was. Het behoeft geen betoog wat deze verwarring zal betekenen als onder de inwerking van 's vijands vuur moet worden uitgestegen. Toch ziet deze schrijver het bereden gevecht slechts als een aanvullend gebruik van het personeelsvoertuig. Dit gevecht is noodzakelijk als de infanterie onverwacht op een vijandelijke opstelling stuit, niet als de infanterie oprukt tegen een voorbereide stelling. Het lijkt onjuist dit zo absoluut te stellen. Het zou wellicht opgaan voor een volkomen intacte voorbereide stelling, maar in het algemeen zal hierop eerst na een voorbereidende beschieting worden aangevallen.



In Duitsland en ook in ons land blijft de algemene mening, dat de gemechaniseerde infanterie het gevecht zolang mogelijk bereden voert. Als drager van het gepantserd infanteriegevecht steunt zij de tanks in het gevecht. Uitgaande van dit standpunt moeten aan de gepantserde personeelsvoertuigen bepaalde eisen worden gesteld. Welke die eisen zijn en waarom behandelt het artikel „Einfachheit — Was ist zu tun?“ (KFT jul/aug '63).

- De voertuigen moeten de infanterie, ook binnen het bereik van kernwapens, de beweeglijkheid geven die voor de samenwerking met tanks noodzakelijk is. Derhalve moeten zij de tanks overal kunnen volgen.
- Zij moeten dezelfde bescherming tegen kernwapens bieden als de tanks en de bemanning beschermen tegen beschieting met infanteriewapens en tegen granaatsplinters.
- De kracht van de kleine infanteriegroep ligt in haar gevechtvaardigheid en de vuurkracht van de boordwapens en handvuurwapens. De boordwapens moeten daarom eenvoudig te bedienen zijn, het moet mogelijk zijn de uitgestegen groep hiermede te blijven steunen. Zij moeten een grote trefzekerheid en vuursnelheid hebben en voorzien zijn van uitstekende optiek. Slechts hierdoor kunnen de vuurgevechten met de in stelling staande vijandelijke wapens worden gewonnen.
- De bemanning moet met haar handvuurwapens vanuit het voertuig kunnen vuren.
- De groep moet voor het uitoefenen van haar gevechtsfuncties een ongehinderde bewegingsvrijheid in het voertuig hebben en op ieder moment zo snel kunnen uitstijgen, dat de vijand het niet bemerkt. Gymnastische toeren hiervoor, indrukwekkend in vredetijd, zullen het in de hitte van het grondgevecht beslist niet doen.
- De bemanning moet vanuit het voertuig overzicht over het aan de gang zijnde gevecht hebben en ermee in contact kunnen blijven. Alleen op deze manier is het mogelijk haar gevechtskracht snel en doeltreffend in te zetten.
- Zij moeten een aan de natuur aangepaste vorm hebben. Hierbij moet niet gestreefd worden naar het tot iedere prijs zo klein mogelijk maken.
- Het onderhoud te velde moet zonder hulp van specialisten en gevoelige instrumenten mogelijk zijn. In noodgevallen moet de troep d.m.v. kani-balisatie, uitgevallen voertuigen weer gebruiksgereed kunnen maken.
- De doorslaggevende factoren zijn weerstandsvermogen door pantsering, snelheid door motorvermogen en ruimte voor de vervulling van de gevechtstaken.

Als conclusie komt de schrijver tot een op een tank gelijkend voertuig van 25—30 ton, volkomen gesloten en rijkelijk bewapend met moderne infanteriewapens in geschutstorens en schietvensters. Houdt men geen rekening met deze eisen dan zal, nog meer dan in de afgelopen wereldoorlog, de infanterie gescheiden worden van de tanks.

De inzet van volledig gemechaniseerde gepantserde troepen zal worden gekenmerkt door infanteriegevechten met sterke pantserafweerwapens en tank-

gevechten met infanteriebescherming. De kern voor dit gevecht wordt gevormd door twee soorten bataljons:

Het Panzerbataillon waarin:

3 Panzerkompanien met elk 22 Kampfpanzern

PzGrenkompanie met 22 Schützenpanzern

Het Panzergrenadierbataillon waarin:

3 PzGrenkompanien met elk 22 Schützenpanzern

Schwere Kompanie (SP) met 4 Mörserzügen

PzJägerkompanie met 22 Jagdpanzern.

Door de 22 pantserjagers is het pantserafwerend vermogen van dit pantsergrenadierbataljon wel zeer groot. Opvallend is dat bij de eisen voor de personeelsvoertuigen het amfibisch zijn niet is opgenomen. Mogelijk is het streven naar zo groot mogelijke eenvoud hiervan de oorzaak. Het komt mij voor dat bij het streven naar een ideaal gepantserd personeelsvoertuig deze eis wel moet worden gesteld.

Ongetwijfeld zal het zoeken naar de juiste vechtwijze van de gemechaniseerde infanterie in de toekomst worden voortgezet. Met de thans in gang zijnde invoering van grote aantallen gepantserde personeelsvoertuigen wordt het mogelijk de verschillende vechtwijzen op grote schaal in de praktijk te beoefenen. Het is te hopen en te verwachten, dat deze praktijkervaringen worden gepubliceerd. Ook in ons land is dit noodzakelijk.

Deze beschouwing over het optreden van gemechaniseerde infanterie wil ik besluiten met een korte bespreking van het artikel van Oberstleutnant Horst Riemann „Panzergrenadiere und Panzer“ (TPP heft 1 — '63). Hij behandelt een aanval van tanks en infanterie in gepantserde, van boven open, personeelsvoertuigen die in 1942 in het steppengebied van de Kuban plaatsvond. Hoewel een actie van ruim twintig jaar geleden, is deze toch belangrijk omdat het een geanalyseerd praktijkgeval betreft. Hier bleek dat de verliezen van de uitgestegen infanterie hoger waren dan die van de niet uitgestegen. Uit dit voorbeeld werden verder de volgende lessen getrokken:

- Hoewel bevelen „uit het zadel“ kort moeten zijn, dient de opdracht duidelijk te zijn en de ontvanger voldoende inzicht te geven in wat van hem wordt verlangd.
- Indien de tanks vastlopen dient de infanterie er niet zonder meer op te worden afgestuurd. De infanterie moet eerst de toestand bij de vijand kennen; dus eerst contact met de vastgelopen tanks.
- Ook in zogenaamd overzichtelijk terrein kan gescheiden optreden van tanks en infanterie nadelen opleveren. In dit geval stootten de tanks onverwachts op in het halve meter hoge gras opgestelde vijandelijke infanterie. Het bleek nu dat zij in dit goede tankterrein zonder eigen infanterie toch machteloos waren. Bij een andere actie bleek weer, dat zodra tot de verdediging moet worden overgegaan de tanks het niet zonder infanterie kunnen stellen.
- Een straffe discipline is noodzakelijk, waarbij de commandant uitmaakt of uitgestegen wordt of niet.
- Men moet in het bereden nabijgevecht in beweging blijven om geen doel te vormen.
- Het is fout als de ondercommandanten m.i.v. wagencommandanten zelf aan het gevecht gaan deelnemen. Zij moeten het gevecht leiden, anders

ontaardt de strijd in een onsamenhangend gevecht, waarbij de bemanning van ieder voertuig afzonderlijk strijdt.

- Ook in zogenaamd overzichtelijk terrein is t.b.v. het infanterietankgevecht vooraf verkenning noodzakelijk.

In het gebruik van luchtvoertuigen valt te constateren dat volgens sommigen de tijd van op grote schaal ingezette parachutisten voorbij is. Deze gedachte die het vorig jaar n.a.v. een Frans artikel werd ontwikkeld, vinden we thans in het artikel van Edgar Schwaneberg „Fallschirm- und Luftlandetruppen im Zeitalter des Atom-waffen" (WEK jan '63). Als doorslaggevend argument noemt hij dat transportvliegtuigen, ook met bescherming van jachtvliegtuigen, in dit rakettijdperk zo kwetsbaar zijn, dat het uitgesloten moet worden geacht met voldoende parachutisten boven het doel te komen.

Op grote schaal wordt thans in vele landen geoefend met het vervoer van infanterie in helikopters. De capaciteit van de helikopters wordt steeds groter. Ook de bewapening van helikopters voor het verlenen van begeleidende vuursteun gaat steeds verder. Het streven is niet zozeer om, zoals bij de parachutisten, tot een soort speciale troepen te komen. Men gaat de helikopter steeds meer zien als een voertuig waarmee normale infanterie wordt vervoerd. Inplaats van de truck komt, indien de toestand dit wenselijk maakt, de helikopter.

In de „Commandants Periodic Letter" (IFY nov/dec '62) zijn meningen te vinden over het gebruik van luchtvoertuigen die organiek tot de divisie behoren. De meeste commandanten waren het over het volgende eens:

- Er moet luchttransport zijn beneden legerkorpsniveau, dus bij de divisie. Anders kan niet tijdig genoeg worden gereageerd op de tactische situatie.
- Met deze divisie-helikopters zullen operaties kleiner dan bataljonsoperaties worden gevoerd. De planning van een bataljonsoperatie duurt zo lang, dat de helikopters dan van een hoger echelon kunnen komen. Derhalve wordt bij de divisie organiek transport voor het vervoer van twee of drie compagnieën voldoende geacht.
- Speciale eenheden moeten niet worden gevormd. Dit zou leiden tot een verminderde soepelheid binnen de divisie.
- Er zijn geen principiële verschillen in het leren van de techniek van het gebruik van gevechtsvoertuigen en helikopters. Goed geoefende troepen hebben maar een paar minuten nodig om de techniek van het gebruik van de helikopters te leren.

In de inleiding heb ik gewezen op een tendens in de richting van lichtere infanterie. In het Wetenschappelijk Jaarbericht 1960 werd hierop gewezen n.a.v. Duitse publikaties. Thans komt eenzelfde geluid van gezaghebbende Amerikaanse zijde. Major General Ben Harrell, de commandant van de U.S. Army Infantry School, oefent in het artikel „A new organizational concept" ernstige kritiek uit op de huidige Amerikaanse infanterie-organisaties. Het verschil met de Duitse publicisten, die van Europese omstandigheden uitgaan, is dat hij geen lichte naast zware infanterie wenst. Zijn mening is dat de infanterie als geheel veel te zwaar is georganiseerd. Hierbij moet worden bedacht dat de schrijver uitgaat van de mogelijke opdrachten voor de Amerikaanse infanterie. „The infantryman is faced with the need for rapid movement — on short notice — across vast distances to fight in terrain ranging from jungle to desert, mountains to arctic wastes." Hij beweert dat in de huidige

organisaties de infanterie steeds meer aan de weg wordt gebonden door haar op te schepen met overtollige uitrusting van grote afmeting. Het schijnt te komen doordat men denkt dat iedere commandant — op ieder niveau — voorzien moet worden van al het materiaal dat hij onder ieder denkbare omstandigheid nodig zou kunnen hebben. De infanterie-eenheden zijn overladen, niet alleen voor operaties d.m.v. luchtvervoer maar ook voor hun belangrijkste opdracht: omvangrijke gevechten te voet.

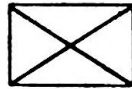
De vuurkracht is thans buiten verhouding met het vermogen om operaties te leiden, met de beweeglijkheid en met de middelen om inlichtingen over de vijand te verkrijgen. De beschikbare vuursteun kan niet doeltreffend worden geleid en de tactische beweeglijkheid om haar uitwerking uit te buiten ontbreekt. Voor de infanterie-vuurkracht ontbreken de juiste middelen om haar te verplaatsen.

Ondanks al deze vuurkracht zijn er toch twee kritieke gaten nl.: het ontbreken van doeltreffende pantserafweer- en doeltreffende luchtdoelwapens voor de soldaat in de frontlijn. De infanterie moet worden voorzien van een overal draagbaar wapen waarmee tanks tot 1000 meter kunnen worden afgeschoten. De „redeye” is de hoop voor een doeltreffend luchtdoelwapen.

De middelen om gevechtssteun aan te vragen moeten worden verbeterd evenals de snelheid van afgifte. Hierdoor zal de beweeglijkheid van de infanterie toenemen.

De soldaat in de frontlijn moet niets behoeven te doen van wat een eenheid verder naar achteren voor hem kan doen. Alle steun, ook de verzorgingssteun moet worden gegeven op dezelfde basis als waarop thans de artilleriesteun wordt gegeven. De commandant van de lichte afdeling is zo geïndoctrineerd, dat hij het gevoel heeft niet te voldoen aan zijn opdracht als zijn afdeling niet in een positie is van waaruit zij de infanterie onmiddellijk kan steunen.

#### INFANTRY SQUAD



E-11

SQUAD LEADER	M-14	AN/PRR-9; AN/PRT-4
ASST SQUAD LEADER	M-14	AN/PRR-9; AN/PRT-4
RIFLEMAN	M-14	
RIFLEMAN	M-14	
RIFLEMAN	M-14	
GRENADIER	M-79 GRENADE LAUNCHER; PISTOL	AN/PRR-9
GRENADIER	M-79 GRENADE LAUNCHER; PISTOL	AN/PRR-9
MACHINE GUNNER	M-60 MG; PISTOL	AN/PRR-9
ASST MACHINE GUNNER	PISTOL	
RIFLEMAN (AMMO BEARER)	M-14	
AUTOMATIC RIFLEMAN	M-14 MODIFIED	AN/PRR-9

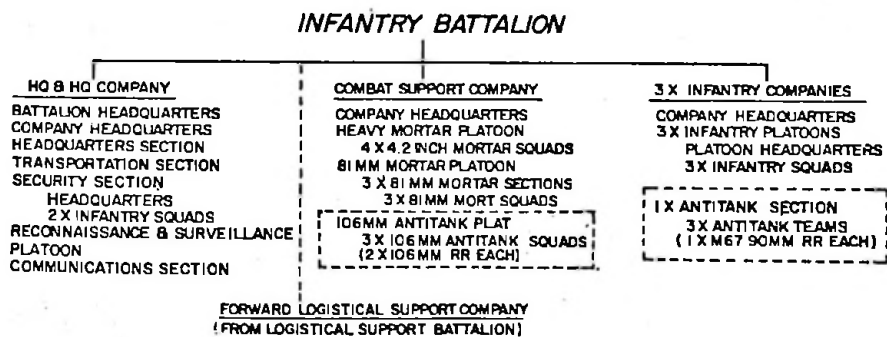
*Schema's 1*

Ik meen dat deze gedachte ook in onze Nederlandse verhoudingen van groot nut kan zijn.

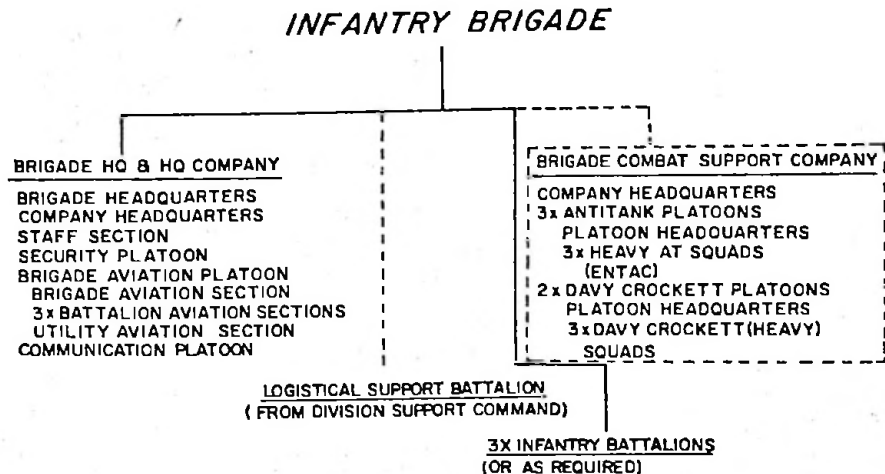
De stuwkracht van de ondersteuning moet van achteren naar het front zijn, van de hogere naar de lagere eenheid. In de ROAD infanteriebrigade is de organieke steun zo verdeeld, dat de bataljons het leeuwenandeel hebben, vervolgens de compagnie, terwijl de brigade het minimum heeft. De Amerikaanse infanterieschool is van mening dat dit juist andersom moet zijn. Dus een toename van de organieke ondersteuning naar mate we van de compagnie omhoog naar de brigade gaan. Ik wil opmerken dat dit fundamentele kritiek is, in alle openbaarheid geuit op een nog maar kort officieel ingevoerde organisatie.

De studie op de Amerikaanse infanterieschool leidde ten slotte tot de volgende ideeën over de organisatie van de infanteriebrigade.

Bij het beschouwen van deze organisatie moet in het oog worden gehouden, dat als hoofdtak voor de infanterie het gevecht te voet wordt gezien.



*Schets 2*



*Schets 3*

De groep bestaat dus uit 11 man. Zij moet de vijand vernietigen met haar zware wapens, door deze naar voren te brengen naar terrein van waaruit dit mogelijk is. De taak van de geweschutters is de bescherming en de ondersteuning van deze wapens terwijl ze voorwaarts gaan en niet omgekeerd. Voorwaar een ander geluid dan General Bruce C. Clark laat horen in zijn artikel „Some thoughts on military tactical organisation” (ARM mei/jun '63). Deze gaat ervan uit dat de infanteriegroep nog geleid en gehanteerd moet worden door de groepscommandant persoonlijk. De huidige groep is te groot en hierdoor kunnen onnodige verliezen worden veroorzaakt. De maximale grootte is 7 man. Zijn standpunt is dat in een volgende oorlog een groot deel van de gevechten zich 's nachts of gedurende perioden van slecht zicht zullen afspelen, wanneer de leiding dus moeilijk is.

Het peloton bestaat uit drie van deze groepen zonder ondersteuningsgroep. Uitgaande van het criterium, dat alle wapens van de compagnie draagbaar moeten zijn, bestaat de compagnie uit drie van deze pelotons. De 81 mm mortier en de 106 mm terugstootloze vuurmond bevinden zich, evenals de 4.2 mortier, op bataljonsniveau in de ondersteuningscompagnie. Dit is in overeenstemming met het eerder genoemde beginsel van steunverlening. De gestippeld aangegeven antitank section kan worden ingedeeld als moet worden opgetreden in gebieden waar vijandelijke tanks zijn te verwachten. De compagnie heeft geen organiek transport, maar kan gebruik maken van ieder transportmiddel.

De ondersteuningscompagnie spreekt voor zich zelf. De onderdelen zijn georganiseerd als cellen, gereed om de compagniën rechtstreekse of algemene steun te verlenen, dan wel onder bevel gesteld te worden. De zware wapens worden vervoerd op  $\frac{1}{2}$ -ton voertuigen.

Interessant in de staf en stafcompagnie is het reconnaissance and surveillance platoon, bestaande uit drie groepen elk uitgerust met twee AN/PPS-4 radars (korte afstand), twee groepen met AN/TPS-33 radars (middelbare afstand) en drie verkenningsgroepen te vervoeren in helikopters (van de brigade). Het organieke transport van het bataljon is zeer beperkt en bestaat uit enkele bevoorradingsvoertuigen en de eerder genoemde wapendragers. Alle voertuigen zijn  $\frac{1}{2}$ -ton mechanical mules.

De logistieke verzorging van het bataljon geschiedt door een compagnie van het logistical support bataljon. Dit laatste bataljon wordt door de divisie in het brigadegebied ingezet. De brigade heeft geen vaste organisatie. Het aantal infanteriebataljons en ondersteunende eenheden verschilt naar gelang de opdracht. In het brigade aviation platoon zien we lichte helikopters ten behoeve van de brigadestaf, en de infanteriebataljons. Bovendien een beperkte luchtvervoerscapaciteit in handen van de brigadecommandant in de utility aviation section.

Als voornaamste voordelen van deze organisatie noemt schrijver:

- De commandant van de gevechtseenheid is vrij alle aandacht te wijden aan zijn hoofdtaak, vechten in oorlogstijd en oefenen in vreedstijd.
- Oefening wordt eenvoudiger, gevechtsleiding en ondersteuning worden verbeterd.
- Het onderhoud wordt vergemakkelijkt, gewicht en omvang van de frontlijneenheden worden aanmerkelijk verminderd.

— Zonder noodzakelijk gevechtskracht op te offeren is deze organisatie slank (lean).

— Het aantal voertuigen is sterk teruggebracht.

— Er zijn geen voertuigradio's, wel voldoende draagbare radio's.

Hoewel de uitgangspunten van deze organisatie niet geheel passen bij onze Westeuropese omstandigheden, hetgeen de schrijver zich wel realiseert, meen ik toch dat deze studie veel waardevols bevat voor degenen die hier de organisaties moeten samenstellen.

Van Duitse zijde levert Oberstleutnant Hans-Gotthard Pestke in het artikel „Jäger — eine moderne Truppe” (TRP aug '63) een pleidooi voor de vorming van lichte infanterie-eenheden naast de huidige gemechaniseerde en gemotoriseerde. Het is kritiek op het in het vorige Wetenschappelijk Jaarbericht besproken artikel „Was ist der Infanterist heute noch wert?”.

Schrijver komt op tegen de hierin verkondigde stelling dat de infanterie wel een hoofdrol kan spelen in de verdediging, maar in de aanval, als hulpwapen van de tanks, slechts een bijrol. Hij heeft behoefte aan lichte niet gemechaniseerd „moderne” infanterie. Deze zou moeten optreden in voor tanks ongunstig terrein en bij duisternis.

Grote delen van Europa lenen zich niet voor het optreden van grote gemechaniseerde eenheden. Hier moeten de nacht en slecht zicht tot bondgenoten worden gemaakt. De gemechaniseerde eenheden kunnen hun aandacht dan uitsluitend bepalen tot terrein waar zij bij uitstek geschikt voor zijn. Als eisen voor deze infanterie noemt hij:

— Niet afhankelijk van ingewikkelde en kwetsbare verzorging zijn.

— Zich snel en makkelijk kunnen verplaatsen met alle mogelijke transportmiddelen zonder dat hiervoor omvangrijke ruimte nodig is.

— Het vermogen hebben voor gepantserde eenheden ongunstig terrein uit te buiten.

— Gevormd en geoefend zijn om, desnoods ook in de rug van de vijand, dagenlang zelfstandig te vechten.

Bij het bestuderen van dit artikel kan men zich natuurlijk afvragen of het voorlopig zin heeft over te gaan tot de vorming van speciale infanterie die moet strijden in terrein waar in het algemeen de beslissing niet zal vallen. In onze Nederlandse verhoudingen zou de gemotoriseerde infanterie geschikt zijn voor deze taken. Bij het tonen van de nieuwe Duitse tank en de nieuwe pantserjager aan de pers praat Brigadegeneraal Reidel (WWR, Heft 7 '63) niet over behoefte aan lichte infanterie. Zijn standpunt is dat bij de plannen voor alle soorten gevechten steeds de vernietiging van de vijandelijke tanks voorop moet staan. Grote aantallen doorgebroken tanks kunnen volgens hem echter niet vernietigd worden met tactische kernwapens of met geconcentreerd conventioneel afweervuur. De grote beweeglijkheid van tankeenheden maakt het mogelijk zich snel in zeer kleine eenheden te splitsen en snel te wisselen van verzamelgebieden, die zij bovendien slechts voor korte tijd nodig hebben. Tegen de gemechaniseerde vijandelijke eenheden is het noodzakelijk de Panzergrenadierbataljons uit te rusten met pantserafweerwapens van iedere soort en dracht. Hiertoe behoren:

— Wapens met een dracht tot 500 meter voor nabijvernietiging.

— Terugstootloze- en raketpantserafweerwapens tot 1200 meter.

— Pantserjagers als het beslissende pantserafweerwapen voor het bataljon op afstanden van 1000—1600 meter.

Als tactiek voor de pantserjagers geeft de generaal aan: het afwachten van de vijandelijke tanks in van te voren verkende opstellingen om ze op gunstige afstand te vernietigen; of het op gunstige afstand uit de flank aanvallen. De pantserjager moet zich niet wagen aan een vuurgevecht met tanks op grote afstand.

In het vorenstaande kwamen enige gezichtspunten over de aanval en de verdediging terloops ter sprake. Gezien de behandeling van deze onderwerpen in het hoofdstuk „Tactiek verbonden wapens” moge hier worden volstaan met enkele gedachten over de verdediging. De verdediging is voor de infanterie-eenheden moeilijker geworden, omdat het gevecht zoveel vloeiender werd. Vroeger was het veelal mogelijk een deel van de troepen een statische taak te geven en bepaalde onderdelen aan te wijzen voor de tegenaanval. De eenheden konden zich dan beperken tot de eenmaal opgedragen taak. Hoewel deze tactiek als uitgangspunt ook thans zijn waarde behoudt, moeten commandanten en eenheden ingesteld zijn op een snel wisselen van het soort gevecht. Binnen het raam van de verdediging zal ook voor de lagere onderdelen vaak een snelle wisseling van verdedigend standhouden, aanvallen en vertragen geboden zijn. De lagere commandanten dragen thans een meer directe verantwoordelijkheid voor het gevecht.

Hoewel het terrein als zodanig als minder belangrijk wordt beschouwd, blijft het noodzakelijk bepaalde terreindelen te behouden. Dit kan b.v. nodig zijn om elders te kunnen aanvallen, om voldoende ruimte te houden voor later aanvallend optreden of om de vijand te dwingen een lonend kernwapendoel te vormen. Dit behouden van het terrein zal soms niet anders mogelijk zijn dan door het inrichten en bezetten van steunpunten. Dit is en blijft een typische infanterietaak. Waar deze steunpunten moeten worden ingericht blijft dan een levensvraag voor de infanterie. Vroeger werden de tactisch belangrijke gebieden bepaald, zo vroegtijdig mogelijk bezet en ingericht als steunpunt. Thans staan wij wat huiverig tegenover het inrichten van het tactisch belangrijke gebied zelf als steunpunt. Het lijkt een soort uitnodiging voor het vijandelijk kernwapen. Liever kiezen wij een op zich zelf minder belangrijk gebied vanwaar de nadering naar het tactisch belangrijke gebied wordt beheerst. Is bezetten van het gebied zelf de enige mogelijkheid dan wordt vaak gepropageerd hiermede tot het laatst mogelijke moment te wachten. Ook als algemene stelregel voor het bezetten van steunpunten hoort men het verkondigen. Het komt mij voor, dat dit op het laatst mogelijke moment bezetten van een steunpunt grote risico's met zich mede brengt. Vooral omdat de steunpunten meestal aan de minder terreinvaardige gemotoriseerde infanterie zullen worden toebedeeld. Natuurlijk de bezetting geschiedt vanuit achterwaarts meer verspreid liggende gebieden. Maar hier zullen de eenheden veelal niet meer dan gezichtsdekking hebben omdat de tijd zal ontbreken zich ook in deze gebieden behoorlijk in te graven. Spreiding is aan een grens gebonden en geeft bij de huidige kernwapens slechts een betrekkelijke bescherming. De vraag blijft of de beweging over de grond wel verzekerd is. De kans zit erin dat het vijandelijk kernwapen valt op het tijdstip van bezetten van het steunpunt. Naar mijn mening dienen de risico's van het later bezetten van het steunpunt te worden afgewogen tegen de risico's en de uitwerking van een vijandelijk kernwapen op het goed ingegraven steunpunt.



Funest voor het inrichten van steunpunten zijn de terreindelen waarin de vijand inzicht heeft. Dan toch kan hij de ligging van de steunpunten bepalen en deze, desnoods afzonderlijk, met geconcentreerd vuur aanpakken. Het plaatsnemen van de infanterie op voorhellingen van beheersende hoge terreindelen gaat op zelfmoord lijken. De bekoring dit te doen is vooral aanwezig bij de verdediging achter waterhindernissen, die door er achter liggende hoge gebieden worden beheerst. Een ander nadeel van de voorhelling is, dat als de vijand 's nachts dicht tegen het steunpunt opdringt, het niet meer mogelijk is een eigen kernwapen in te zetten. Gedachten als deze worden ontwikkeld in het eerder aangehaalde artikel van Friederich Doepner, die reeds in vroegere jaren hierop heeft gewezen. De toegenomen behoefte aan goede waarnemingspunten voor de kernwapeninzet moet niet ten koste van de infanterie gaan. De oude regel „schootsveld gaat voor dekking” is fouter dan ooit. De verdediging is sterker naarmate haar krachten meer verdekt zijn opgesteld. Dit geeft de mogelijkheid de kracht te concentreren waar dit nodig is en waar de vijand kan worden verrast.

Een belangrijk vraagpunt voor de bezetters van steunpunten is de kans die zij hebben tegen aanvallen van gemechaniseerde eenheden. Het is duidelijk dat een eerste vereiste het afschieten van de vijandelijke tanks en gepantserde personeelsvoertuigen is. De treffers van de pantserafweerwapens verschaffen de doelen voor de overige infanteriewapens. Een nauwe samenwerking tussen de pantserafweerwapens en de overige wapens is derhalve vereist. Aangezien de meest werkzame dracht van de pantserafweerwapens moet worden uitgebuit, dienen de overige wapens in staat te zijn eveneens op deze afstanden vuur uit te brengen. Hiermee zal bij het opstellen rekening moeten worden gehouden. Vanzelfsprekend zal het terrein zich hiervoor moeten lenen en is grondige verkenning en voorbereiding vereist. Op deze punten wijst Oberstbrigadier E. Brandenberger in zijn artikel „Noch einmal: Ein Jahr Truppenordnung 1961” (ASM mrt '63). Ook deze schrijver wijst op een nadeel van de voorhelling. De vijandelijke tanks kunnen als de verdediger op de voorhelling zit, het vuur openen op afstanden buiten het bereik van de pantserafweerwapens van de verdediger. Voor degenen die op lager niveau zich in de problemen van de infanterie willen verdiepen is lezing van het laatstvermelde tijdschrift aan te bevelen, aangezien het herhaaldelijk op de praktijk ingestelde artikelen bevat. Dat de Russische ideeën over de tactiek van de lagere infanterie-eenheden in de verdediging weinig verschillen van de onze blijkt uit een in de *Voyenny Vyestnik* van mei 1962 verschenen artikel. Van Amerikaanse zijde werd het onder de titel „Rifle units in the defense” (MRE jul '63) bewerkt en vertaald. Gezien de bestaande strijdvrage is de Russische visie op het gebruik van de gepantserde personeelsvoertuigen van *deze* eenheden interessant. De meeste Russische officieren zijn van mening dat de personeelsvoertuigen gevechtsvoertuigen zijn en onder bevel van de compagniescommandanten moeten komen. Het schijnt dat ze thans onder bataljonscontrole vallen. De locatie van de voertuigen in de verdediging hangt af van de situatie. Het is belangrijk dat ze buiten 's vijands waarneming worden opgesteld, dat ze snel van vuurpositie kunnen veranderen, dat ze onverwachts kunnen verschijnen in het gebied van de grootste dreiging en dat ze vijandelijke infanterie in een penetratie kunnen vernietigen. Zij dienen derhalve als beweeglijke vuurbasis op te treden. In bijzondere gevallen kunnen ze worden gebruikt bij het leggen van hinderlagen en bij het optreden van sluipschutters. Ook voor het met vuur bestrijken

van de open ruimten tussen de pelotons zijn ze geschikt. Geen beperking tot louter transportvoertuig, maar een zo uitgebreid mogelijk agressief gebruik van voertuig met boordwapen wordt dus voorgestaan.

## Oefening

Bij de oefening van de infanterie komt de oude moeilijkheid van een op de praktijk van het gevecht gerichte training steeds weer naar voren. Reeds Rudyard Kipling heeft hiertoe indertijd een groots plan ontworpen. Hij wilde grote gebieden van het toenmalige British Empire tot oorlogsgebied verklaren. In deze gebieden zouden alle handelingen tactisch geschieden. Eenheden zouden op eigen initiatief aanvallen en zo andere eenheden dwingen tot tegenacties. Overwinningen zouden geldelijk worden beloond en verslagen eenheden geldelijk verlies lijden. (MCG jul '63).

Het vinden van geschikte oefenterreinen blijft voor vele landen een probleem. Van de bestaande oefenterreinen dient derhalve een zo doelmatig mogelijk gebruik te worden gemaakt. Soldaten en eenheden moeten op deze terreinen voor het daadwerkelijke gevecht worden geoefend. In zijn artikel „Is it tactical?” (AMY jan '63) behandelt Major de Marcellas dit thema. Hij toont zich een tegenstander van het verdelen van de oefenterreinen in porties waar iedere eenheid de ideale positie zoekt voor de beoefening van de verschillende gevechtshandelingen. Hierdoor wordt de oefening kunstmatig en niemand krijgt het gevoel dat voor de werkelijkheid wordt geoefend. We zien het beeld van rechtop lopende commandanten en kruipende soldaten. Dit kan worden voorkomen als het oefenterrein wordt gebruikt aan de hand van een tactische veronderstelling, waarbij actie wordt genomen op daadwerkelijke bevelen en alle handelingen worden verricht als in de werkelijkheid. Het systeem dus dat bij de grotere oefeningen wel gebruikelijk is. Met dit systeem moet echter niet tot het tijdstip van deze grotere oefeningen worden gewacht. Het moet van het begin af worden toegepast.

De stijgende noodzaak van het oefenen bij duisternis wordt door vele schrijvers beklemtoond. Volgens de Russische generaal S. M. Shtemenko heeft de ervaring geleerd, dat een groot deel van de oefentijd bij oefeningen te velde moet worden besteed aan het soepel overgaan van dagacties in nachtacties. Zie hiervoor het artikel „Combat training of ground troops for modern war” (AMY mrt '63).

De noodzaak van een steeds grotere zelfstandigheid van de lagere commandanten in het moderne gevecht wordt algemeen ingezien. De vraag is nu hoe aan deze jeugdige leiders te komen. Het artikel van Major General D'Orsa over de Infantry Leader School te Fort Jackson verhaalt hoe de Amerikaanse infanterie dit probleem oplost. (AID dec '62). Op het USA Infantry Training Center werd een NCO Leader Preparation Program in een cursus verwerkt. Het programma is opgesteld door het Human Resources Research Office van de George Washington University, na vijf jaar intensief researchwerk. Het doel is vroegtijdige identificatie en ontwikkeling van soldaten met leiderscapaciteiten. De cyclus is als volgt:

1. Ongeveer 60 dagen na opkomst vindt de eerste selectie van potentiële lei-

ders plaats d.m.v. het „Initial Identification System”. Hierbij bestaan drie criteria:

- De resultaten van de Combat Aptitude Test.
- Het resultaat van de beoordeling op leiderscapaciteiten door de eigen groep.
- De resultaten van de beoordeling door de officieren en onderofficieren van de Training Company.

De selectie is zeer streng. De meeste geselecteerden blijken graduates van de high school te zijn.

2. Een cursus van twee weken op de Fort Jackson Leader School. Het is een gecompriëerde cursus in leiderschapsbeginselen en technieken, met de nadruk op het oplossen van leidersproblemen.
3. Acht weken voortgezette individuele infanterie training.
4. Plaatsing in een leidersfunctie in een Advanced Individual Training Company van het Training Regiment van Fort Jackson. Hier worden de kandidaten getest als groepscommandant en plaatsvervangend pelotons-  
sergeant.
5. Degenen die dit alles met goed gevolg doorlopen krijgen een desbetreffende aantekening op hun staat van dienst, zodat commandanten hen kunnen plaatsen in commandofuncties.

## Nederland

Voor onze infanterie was de verslagperiode een tijd van vele en belangrijke activiteiten. Een korte vermelding van de voornaamste hiervan is dan ook alleszins op zijn plaats.

### *De mechanisatie en motorisatie*

Geopend en in bedrijf gesteld werd het Pantserinfanterie Rijopleidings Centrum (PIROC). In grote lijnen is de taak van dit centrum:

- De opleiding van chauffeurs voor de gepantserde voertuigen van de infanterie, artillerie, genie en geneeskundige dienst.
- De opleiding van de boordschutters en de radiotelefonisten.
- De scholing voor het technisch gebruik van deze voertuigen van cadetten, aspirant-reserve officieren, -beroeps- en -onderofficieren en -dienstplichtig onderofficieren.
- Herscholing van beroepspersoneel voor zover dit wordt ingedeeld bij gemechaniseerde eenheden, alsmede onderdeel- en indoctrinatie bij de invoering.

### *Het AMX materieel*

De instroming van dit materieel begon in het eerste kwartaal 1963. Ten einde tactisch en opleidingstechnisch een soepele overgang tot de gemechaniseerde organisatie mogelijk te maken werden (worden) de volgende werkzaamheden verricht:

- Ontworpen werden voorschriften over het tactisch gebruik. Hiertoe behoren het voorschrift betreffende de gevechtsexercitie, waarin richtlijnen zijn opgenomen voor het optreden van de groepen en pelotons van de gemechaniseerde eenheden en de compagnies en bataljonsvoorschriften.

- Aan de Infanterieschool worden indoctrinatiecursussen van maximaal één week gegeven over het optreden van gemechaniseerde pantserinfanteriebataljons. Deze cursussen worden, kort voor de instroming van het materieel bij de bataljons, gehouden voor officieren tot en met compagniescommandant.
- Onder leiding van de Infanterieschool worden per gemechaniseerd bataljon vier oefeningen gehouden met het doel inzicht te verschaffen in het tactisch optreden met het nieuwe materieel. Hierbij wordt vooral de samenwerking met tanks beoefend.
- Op het PIROC worden voor de officieren en onderofficieren van de gemechaniseerde bataljons, cursussen gegeven over het technisch gebruik van de voertuigen.

#### *Het gepantserde wielvoertuig de YP-408*

- In mei 1963 werden de in 1962 afgebroken troepenbeproevingen hervat en eind september 1963 afgesloten.
- Ontworpen werd een voertuigexercitie.
- Begonnen werd met het samenstellen van de tactische voorschriften voor de gemotoriseerde eenheden.

#### *Wapens*

##### De lichte mitrailleur MAG

Voor de invoering hiervan zijn voorlopige richtlijnen ontworpen. In plaats van de voor het beweeglijk optreden niet meer geschikte zware affuiten werd een licht hulpmiddel ontwikkeld. Dit hulpmiddel is geen affuit maar een eenvoudige ondersteuning van het wapen. Het bleek in de praktijk goed te voldoen. Het moet vooral worden gezien als een verbetering van de voor het vuren met vastgelegde schietsrichting gebruikelijke geïmproviseerde middelen als zandzakken en piketten.

##### Mortieren van 120 mm

Vergelijkende proeven werden gehouden met een tweetal mortieren. De Franse BRANDT AM-50 met lichte en zware grondplaat, die vanaf de wielen vuurt en de Israëliische TAMPELLA. De dracht van beide wapens is ongeveer 6500 meter. Met speciale munitie wordt deze verhoogd tot 9000 (de Brandt) respectievelijk 11000 meter (de Tampella). De troepenbeproeving werd september 1963 beëindigd.

##### Anti-tank wapens

- Een aanvang werd gemaakt met de beproeving van de MUNGA jeep voor de tlv 106 mm.
- Vergelijkende beproevingen vonden plaats tussen de tlv 84 mm CARL GUSTAV (Zweeds) en de MECAR (Belgisch). De effectieve dracht van deze wapens is ongeveer 400 meter.

#### *Infrarood*

Voor de invoering van dit materiaal bij de infanterie zijn de nodige voorbereidingen getroffen. Instructiemiddelen werden ontwikkeld en aanvullingen op de voorschriften geweerd, lichte mitrailleur Mag en tlv 106 mm, waarin

de nodige gegevens zijn verwerkt over infrarood richt- en waarnemings-apparatuur zijn ontworpen. Ook werd een cursus samengesteld voor de opleiding van kerninstructeurs voor de parate en de opleidingseenheden.

### *Schietopleiding*

De schietopleiding vormt een onderwerp van voortdurende studie. Gestreefd wordt naar vereenvoudiging van deze opleiding en naar het afstemmen op vorming van gevechtsschutters.

Het ideaal is een op gevechtssomstandigheden berustende vuurmethode, resulterend in een zo groot mogelijk vuureffect op het gevechtsveld. Momenteel wordt de vuurmethode van de lichte mitrailleur nader bezien. Het uitgangspunt is dat een goede trefkans te prefereren valt boven een theoretisch juist gericht schot, dat in de praktijk veelal niet valt te realiseren door tijdgebrek en onjuiste gegevens over de afstand.

Schietoefeningen en overige aanvullingen op de voorschriften zijn ontworpen voor de opleiding van boordschutters van de gepantserde personeelsvoertuigen.

### *Parachutistenopleiding*

Met steun van de Belgische strijdkrachten vindt de opleiding tot parachutist van een deel van de commandotroepen voortgang.

### *Overige nieuwe voorschriften*

Uitgegeven zijn de voorlopige richtlijnen „Ontwijken, Overleven, Ontsnappen” en het Handboek Infanterie Verbindingen (VR 2-1350-A2).

## 2. ARTILLERIE

### a. VELDARTILLERIE

door

R. TH. OVERAKKER en H. BRUGGEMAN

Algemeen

De tendens om meer aandacht te besteden aan de niet-nucleaire artillerie, reeds geconstateerd in het W.J. '61, is thans meer expliciet. Uiteraard zijn hier ook politieke factoren debet aan, maar men realiseert zich vooral dat de niet-nucleaire artillerie om zuiver tactische en technische redenen een eigen taak in het moderne gevecht heeft te vervullen naast, in aansluiting op en in samenwerking met het nucleaire vuur.

Dit, wat in het nieuw verschenen Duitse vaktijdschrift: *Artillerie Rundschau* (ARU) als *der Renaissance der konventionellen Waffen* wordt aangeduid, komt neer op een vrij diepgaande herwaardering van de middelen en het gebruik van niet-nucleaire artillerie.

Het loont de moeite om even stil te blijven staan bij de verschillende beschouwingen over de toekomstige rol van de veldartillerie. Met deze toekomstige taak als achtergrond en de van deze taak afgeleide technische eisen als richtsnoer, zijn de ontwikkelingen op artillerie-technisch gebied op hun relatieve waarde te schatten en is het belang van bepaalde onderzoeken evident.

### Beperkingen van de nucleaire artillerie

Alle hieronder geciteerde schrijvers zijn er van uitgegaan dat nucleaire wapens in een toekomstig conflict zullen worden gebruikt, zij het op beperkte schaal.

Het heeft inderdaad bijzonder weinig zin om, sprekende over de toe te passen tactiek bij de verdediging van West-Europa, van andere veronderstellingen uit te gaan zolang de tacticus geen vervanging krijgt voor deze nucleaire wapens. De feitelijke situatie is nog steeds zo dat de NAVO-strijdkrachten vroeg of laat wel naar de nucleaire wapens zullen moeten grijpen om een aanval te kunnen weerstaan.

Wel is aangenomen dat de nucleaire wapens, om politieke en andere redenen, niet onbeperkt beschikbaar zullen zijn. Dit schept voor de tacticus een selectieprobleem, hetgeen echter voor een juiste analyse van de toekomstige veldartillerietaak zijn nut heeft.

Colonel Dubost constateerde in zijn bijzonder interessant artikel: *La meilleure et la pire des choses* (RMG, mei '63) dat de nucleaire wapens enkele onvermijdelijke tekortkomingen hebben en wel:

- de gevaren voor de eigen troepen;
- de relatief lange tijdsduur gelegen tussen het verstrekken van de vuuropdracht en het vuren zelf, veroorzaakt door de technische veiligheidseisen;
- de hoge kosten in vergelijking met niet-nucleaire artillerie.

Ook lnt colonel de Drouas in zijn artikel: *Un nouvel objectif d'artillerie* (AEE, aug '63) schrijft dat:

- de lange reactietijd het gebruik van nucleaire wapens tegen gelegenheidsdoelen problematisch, zo niet onmogelijk maakt;
- de veiligheidseisen de inzet van nucleaire wapens, daar waar het het meest nodig is, onmogelijk maken.

Op deze twee factoren gaat major Edgard O' Ballance in het artikel: *Armes tactiques nucleaires* (RMI, apr '63) dieper in en hij besluit met de conclusie dat de nucleaire wapens slechts spaarzaam zullen kunnen worden gebruikt, omdat de voordelen lang niet in alle gevallen de nadelen zullen overtreffen.

Oberstleutnant Renneberg komt in zijn artikel: *Ziele für die Artillerie* (ARU, jun '62) tot een nog meer concrete uitspraak door te stellen, dat bewegende doelen en doelen binnen gezichtsbereik van de voorste eenheden niet met nucleaire wapens zijn aan te grijpen.

Oberstleutnant Fest gaat hier in het volgende nummer van de ARU van sep '62 tegenin en stelt dat de toekomstige oplossing van de verdragings- en veiligheidsproblemen ligt bij de subkiloton wapens als de „Davy Crocket” in handen van bataljonscommandanten.

In hetzelfde nummer van de ARU echter komt een technisch artikel voor van Hauptmann H. Flückiger, overgenomen uit de ASM van mei '62, waarin hij door extrapolatie van bekende gegevens aannemelijk maakt, dat de 0.036 KT,

0,006 KT en 0,001 KT wapens, waarvoor reeds proefexplosies plaatsvonden:

- een relatief grote neutronen-straling veroorzaken, waardoor over een relatief groot oppervlak geïnduceerde radioactiviteit zal ontstaan;
- een optimale springhoogte bezitten van enige tientallen meters, waardoor de kans op veroorzaken van radioactieve neerslag groot is;
- oneconomisch zijn omdat slechts een deel van de kritische massa wordt gebruikt;
- veel schadelijke bijprodukten leveren, door onvolledige reacties;
- grote spreiding in het ontwikkelde vermogen vertonen.

Hij acht het daarom onwaarschijnlijk dat de subkiloton wapens in de naaste toekomst algemeen zullen worden ingevoerd.

Flückiger ziet echter voor de verder verwijderde toekomst een theoretische mogelijkheid voor het vervaardigen van subkiloton wapens, gegrond op geheel andere constructieprincipes dan de huidige. In de eerste plaats door het gebruik van instabiele elementen (Kalifornium) met een zeer kleine kritische massa en in de tweede plaats door het langs nieuwe wegen veroorzaken van de zoveel voordeliger fusie-reactie. Of deze theoretische mogelijkheden uitvoerbaar zijn kan hij uiteraard niet vaststellen.

Voor ons is het echter van belang te constateren dat de hierboven genoemde beperkingen van de nucleaire wapens in de naaste toekomst, om de gedachten te bepalen tot 1970, in de praktijk zullen blijven bestaan.

### De taak van de niet-nucleaire artillerie

Alle vorengenoemde schrijvers en bovendien:

- Colonel TDH Mc Meekin OBE in zijn artikel: *The best of both worlds* JRA, mei '63),
- Major J. Wahl in zijn artikel: *Les feux d'artillerie dans le cadre de la division mécanisée* (RMS, aug '63),

komen tot de conclusie, dat de beperkingen van het nucleaire wapen gecompenseerd kunnen worden door het uitbuiten, respectievelijk verbeteren van de volgende potentiële eigenschappen van de conventionele artillerie:

- snelle vuuropening;
- mogelijkheid om bewegende doelen aan te grijpen;
- mogelijkheid voor nabijsteun.

Oberstleutnant Dr Bodo-Hahn in het artikel: *Die Raketenartillerie und ihre Bedeutung im beweglich geführten Gefecht* (TPP, mei '63) verwerkt deze eigenschappen van de niet-nucleaire artillerie in een doctrine voor de samenwerking tussen de nucleaire en de niet-nucleaire artillerie:

„Sollte es dem Feind gelingen, das weitreichende Feuer der Armee- und Korpswaffen dennoch zu unterlaufen und mit seinem Angriff bis in die Reichweite der Waffen von Divisionen und Brigade vorzudringen, dann wird es darauf ankommen, das nicht atomare Feuer . . . . . so zu leiten, dasz durch die zerschlagende und aufhaltende Wirkung dieser Waffen der zum Einsatz (van nucleaire wapens) erforderliche Zeitbedarf gewonnen wird . . . . . Je mehr der Feind sich dem eigenen Abwehrraum nähert, um so erfolgversprechender läßt sich der Grundsatz — mit nicht atomarem Feuer aufhalten, mit atomarem Feuer vernichten — verwirklichen.“

Naast deze dienende taak ten opzichte van de nucleaire artillerie kan men

de zelfstandige taak van de niet-nucleaire artillerie als volgt uit de literatuur samenvatten:

Het verlenen van diepte aan het gevecht en het verlenen van onafgebroken vuursteun aan infanterie en cavalerie, door het neutraliseren of vernietigen van de opdracht in gevaar brengende (speciaal bewegende) doelen, die sneller, economischer, eenvoudiger of veiliger met niet-nucleaire dan met nucleaire wapens kunnen worden aangeprepen.

### Beperkingen van de huidige niet-nucleaire artillerie

Dezelfde hierboven geciteerde schrijvers hebben nagegaan in hoeverre de beperkingen van de nucleaire artillerie konden worden gecompenseerd door de huidige niet-nucleaire artillerie. De resultaten van dit onderzoek zijn niet gunstig:

E. Renneberg constateerde dat een doel bestaande uit pantserrupsvoertuigen, dat met een snelheid van 20 km/u verplaatst, drie minuten na de eerste waarneming reeds 1 km is opgeschoten. In deze korte spanne tijds kan geen nucleair wapen worden ingezet, terwijl enige uitwerking op gepantserde doelen van de niet-nucleaire artillerie slechts bij massale vuurconcentraties van groot-kaliber wapens te verwezenlijken is.

Colonel Dubost als ook de lnt colonel de Drouas voegen hier echter aan toe dat het ondenkbaar is dat de niet-nucleaire artillerie in het toekomstige bewegelijke gevecht op eenzelfde omvangrijke munitieaanvoer zou kunnen rekenen als in de afgelopen wereldoorlog.

Lnt colonel de Drouas preciseert het probleem door aan te geven dat er tussen de nucleaire veiligheidslijn eigen troepen (NSL) en de afstand waarop de met directe richting vurende antitankwapens uitwerking hebben, een „dode afstand” bestaat van ongeveer 1000 m. Binnen deze dode afstand kan het aanvallende gepantserde doel noch door nucleaire, noch door niet-nucleaire artillerie worden aangeprepen.

Men kan zich afvragen hoe het mogelijk is geweest dat deze situatie kon ontstaan. Zowel colonel Dubost als major O' Ballance signaleren een sterke overdrijving van het idee van de beweeglijkheid in het huidige militaire denken waardoor, paradoxaal genoeg, de ontwikkeling van het zo zeer gevreesde vuur is achtergebleven bij die van de beweeglijkheid. In de woorden van colonel Dubost:

*Une certaine hysteresis des esprits éclipse la révolution feu au profit de la révolution mouvement.*

Deze uitspraak krijgt enige inhoud als men waarneemt hoeveel meer aandacht in het algemeen wordt besteed aan mechanisatie dan aan werkelijk effectieve vuuruitwerking van de artillerie.

Als beperkingen van de huidige niet-nucleaire artillerie worden door vrijwel alle schrijvers genoemd:

- de geringe uitwerking op harde (d.w.z. gepantserde) doelen;
- de geringe dracht;
- de omvangrijke munitiebevoorrading;
- onvoldoende reactiesnelheid, speciaal ten aanzien van bewegende doelen.

Daarnaast wordt algemeen de behoefte gevoeld aan betere methoden voor doellopsporing.



## Eisen voor de niet-nucleaire artillerie

De enig juiste methode om te komen tot een exacte formulering van de technisch/tactische eisen te stellen aan de toekomstige niet-nucleaire artillerie is het kwantificeren van de hierboven omschreven taak, een wetenschappelijke procedure, die ook hier te lande met „operations research” wordt aangeduid.

Deze studie is en wordt op nationaal en op internationaal niveau ondernomen, maar de resultaten hiervan zijn nog niet gepubliceerd.

Hier zullen wij dus moeten volstaan met een kwalitatieve benadering van de te stellen eisen, waardoor het enigermate moeilijk wordt het relatieve belang en de onderlinge samenhang van de afzonderlijke eisen exact aan te tonen. Desalniettemin is het aldus, door diverse schrijvers geschapen beeld, duidelijk genoeg om er zich een toekomstvoorspelling van te kunnen maken. Major J. Wahl (RMS, aug '63) wijst erop dat de lichte veldartillerie veeleer een grotere dracht nodig heeft dan een grotere mobiliteit. Hij rekent uit dat bij een eigen opmarssnelheid van twee tot drie km/u, om het uur een batterij moet verplaatsen en aldus maximaal tweederde van een afdeling artillerie blijvend vuursteun verleent. Bij een hogere marssnelheid:

*ce roulement continu des unités d'artillerie relève plus de la technique du ballet que de la tactique.*

Voorts vraagt hij een oplossing voor de moeilijkheid om in een beweeglijk gevecht een naar plaats en tijd verantwoorde vuuraanvraag te verrichten op een bewegend doel. Automatisering van de aanvraagprocedure, waarbij het vuurregelingscentrum uit locatie en snelheidsgegevens de meetgegevens destilleert lijkt een mogelijke oplossing. In ieder geval:

*la jumelle de l'artillerie — utilisable par le temps clair — est devenue insuffisante.*

Tenslotte noemt hij een snellere methode van richtingbepalen essentieel wil men profijt hebben van de grotere mobiliteit door mechanisatie. J. Fest (ARU, sep '62) eist voor de voorwaartse waarnemer een „Gerät für die Aufklärung und Zielverfolgung” met bijbehorende verbindingsapparatuur. Vervolgens een automatische vuurleidings- en terreinmeetdienstapparatuur, die de afdeling in staat stelt een bewegend doel binnen dertig seconden (d.w.z. binnen een verplaatsingsafstand van 200 m: Renneberg) aan te peilen en met een enkele „Feuerschlag” te vernietigen.

Colonel Dubost ontwikkelt in zijn bijzonder lezenswaardig artikel: *La meilleure et la pire des choses* (RMG, mei '63) een originele visie. Op gevaar af dat een samenvatting de overtuigingskracht van zijn afrekening met traditionele opvattingen afbreuk zou doen, wordt hier getracht zijn betoog beknopt weer te geven.

Hij constateert eerst dat er een hiaat is ontstaan tussen de ontwikkeling van de nucleaire artillerie en die van de conventionele artillerie zodanig, dat de takticus met handen en voeten gebonden is aan het gebruik van het nucleaire wapen (*la pire des choses*).

Een alternatief is echter hard nodig, want het nucleaire wapen heeft zijn onvermijdelijke beperkingen. De conventionele artillerie echter schiet letterlijk en figuurlijk tekort omdat enerzijds de artillerist vasthoudt aan traditionele opvattingen en anderzijds de takticus nog in de fase verkeert van overwaardering van het nucleaire wapen en het beweeglijke optreden annex.

De artillerist moet zich realiseren, dat aloude begrippen als oppervlaktevuren en masseren van vuur, voor de conventionele artillerie opgeld deden in een tijd

dat grote munitieaanvoer mogelijk en de verspreiding belangrijk geringer was.

Deze begrippen zijn thans definitief een prerogatief van de nucleaire wapens. Wil de conventionele artillerie een alternatief vormen voor de niet altijd bruikbare nucleaire artillerie, dan moet zij niet trachten te wedijveren met de nucleaire wapens op voor haar ongunstige voorwaarden.

De toekomstige niet-nucleaire artillerie kan daarentegen een bijzonder waardevolle aanvulling vormen op de nucleaire artillerie indien zij beschikt over een nauwkeurig middel met grote dracht en goede uitwerking op harde (d.w.z. gepantserde), bewegende doelen (*la meilleure des choses*).

De nauwkeurigheid is enerzijds nodig om onoplosbare bevoorradingsproblemen te voorkomen en anderzijds een compensatie voor de onveiligheid van het nucleaire vuur. De grote dracht is bedoeld om de artillerist zijn lange arm terug te geven waarmee hij op elke gewenste tijd en plaats op het gevechtveld kan ingrijpen. De goede uitwerking van het enkele schot, gepaard aan de grote nauwkeurigheid, betekent de erkenning dat de taak van massa-vernietiging (door het afgeven van een oppervlaktevuur) aan het nucleaire wapen is voorbehouden.

Mocht het mogelijk blijken een dergelijk wapen te ontwikkelen dan realiseert colonel Dubost zich terdege, dat het doelopsporingsprobleem nog groter wordt dan het al is. Eén van de redenen waarom een doel tot nog toe slechts globaal wordt aangegeven met een contourlijn op de kaart en niet in zijn afzonderlijke doelelementen is gelegen in het onvermogen van de artillerie om het doel anders aan te grijpen dan met een oppervlaktevuur. Verandert dit echter, dan zal aandacht moeten worden besteed aan de juiste locatie van elk doelelement (pantservoertuigen, lanceerinrichtingen etc.), op straffe van wederom te moeten teruggrijpen naar het nucleaire (oppervlakte) wapen. Aangezien de doelen veelal in beweging zullen zijn en slechts kort waarneembaar, dient het doel in hetzelfde meetverband als het vuursteunmiddel te worden waargenomen en binnen zeer korte tijd te worden aangegrepen.

Een dergelijk, nauw met de artillerie verbonden, doelopsporingssysteem eenmaal ontwikkeld zijnde, biedt de commandant de dubbele waarborg dat zowel de niet-nucleaire als de nucleaire artillerie, tijdig gegevens ontvangt over de voor elk van hen geëigende doelen. Immers de niet-nucleaire artillerie moet snel kunnen reageren op kleine, veelal bewegende doelen, maar moet de grotere oppervlakte doelen overlaten aan de nucleaire artillerie. De nucleaire artillerie kan niet snel reageren, maar behoeft de gegevens dan ook niet uit de eerste hand.

In het licht van het voorgaande betoog is het begrijpelijk dat de colonel Dubost de huidige gang van zaken, waarbij doelopsporingsmiddelen voor de inzet van nucleaire wapens worden ontwikkeld, die hun gegevens rechtstreeks produceren ten behoeve van de „releasing commander“, scherp aan de kaak stelt. Hij ziet hierin wederom een symptoom van eenzijdigheid in het huidige tactische denken:

*L'engouement exagéré pour l'arme atomique arrive à cette conséquence décevante de confisquer le SRA (service de renseignements d'artillerie) à l'artillerie.*

Het valt inderdaad bijzonder moeilijk in te zien hoe bijvoorbeeld de doctrine van Oberstleutnant Dr Bodo-Hahn, voor het aangrijpen van bewegende gepantserde doelen door samenwerking van niet-nucleaire en nucleaire artillerie tot stand kan worden gebracht, als de doelopsporingsgegevens niet op de

van oudsher beproefde wijze van uitvoerings- naar planningsniveau doorkomen maar omgekeerd. Om misverstanden te voorkomen moet hier worden opgemerkt dat colonel Dubost uitsluitend oog heeft voor die doelopsporingsmiddelen, die onmiddellijk gegevens van doelen produceren. Elk doelopsporingsapparaat dat gegevens produceert van, om de gedachten te bepalen, meer dan één minuut oud is slechts bruikbaar om statische doelen aan te grijpen en als zodanig van secundaire waarde voor de primair in bewegende doelen geïnteresseerde niet-nucleaire artillerist. Gesteld wordt slechts dat de ontwikkeling van de doelopsporingsmiddelen geheel ten onrechte gericht is op het verzamelen van gegevens van statische doelen voor de nucleaire artillerie (i.c. de divisiecommandant zelf), terwijl dit ten rechte een nuttige bate zou behoren te zijn van een op bewegende doelen gerichte doelopsporing op uitvoeringsniveau (i.c. de afdelingen artillerie).

Colonel Dubost geeft ook zijn mening te kennen ten aanzien van het artillerieswapen dat aan de door hem gestelde eisen zou kunnen voldoen, maar in het artikel van lnt colonel de Drouas (AEE, aug '63) vinden we toevallig een betere aansluiting:

*La solution idéale consisterait à disposer de projectiles susceptibles d'être tirés dans de très courts délais, capable en petit nombre de neutraliser l'objectif nouveau (i.c. bewegende gepantserde doelen) sans risque pour les troupes amies.*

Hij toont aan, dat de huidige wapens niet aan deze eis voldoen. De conventionele artillerie heeft te weinig uitwerking op pantser of verslindt onaanvaardbare hoeveelheden munitie. Ook verwacht hij geen invoering op korte termijn van subkiloton wapens.

Mogelijke interimoplossingen — in afwachting van „l' invention géniale” — acht hij aanwezig bij de in ontwikkeling zijnde:

- draad- of draadloze geleide projectielen;
- zelf doelzoekende projectielen reagerende op warmte, magnetisme of hertzgolven;
- verbeterde brandgranaten;
- gasgranaten.

Het belangwekkende van deze visie is het feit, dat hij deze, toch voor velen zo fascinerende oplossingen, slechts als tussenoplossingen wenst te aanvaarden. Zo zelfs dat hij schrijft:

*La, comme partout, commander c'est prévoir et prévoir c'est choisir alors que toutes les données pour un choix logique n' existent pas encore.*

En inderdaad, terugziende naar de in een vorig hoofdstuk omschreven taak voor de niet-nucleaire artillerie en de aloude kenmerken van de artillerie handhavende, kan de artillerist alleen maar genoegen nemen met een wapen, dat afgevuurd van grote afstand, en daarmee dus het gehele gevechtveld overziende, een snelle en zekere uitwerking heeft op de nieuwe doelen, waar en wanneer deze doelen zich ook vertonen. De genoemde interim-oplossingen zijn voor dit doel waarschijnlijk niet afdoende, hetzij vanwege de veiligheid eigen troepen, hetzij vanwege een te korte dracht of te geringe trefzekerheid, hetzij door het veroorzaken van ongewenste neveneffecten.

Pas encore . . . maar dit wapen kan ongetwijfeld worden ontwikkeld als men zich maar los zou willen maken van het dwangbeeld dat het nucleaire wapen is gaan vormen:

*Cette situation pourrait être comparée à celle d'un naufragé qui veut sauver*

*un trésor et qui risque de tout perdre, même le vie, parce que le trésor (het nucleaire wapen) est trop lourd.*

Trachten wij nu de uit voorgaande gedachten sprekende kwalitatieve eisen samen te vatten dan kan dit, mede ten gerieve van het volgen van de huidige technische ontwikkeling in de hoofdstukken hierna, als volgt geschieden:

- aanzienlijk verbeterde doelopsporing, mede ten behoeve van de nucleaire artillerie, tot 40 km voor het divisiefrent en 120 km voor het legerkorpsfront (Renneberg);
- zeer grote reactiesnelheid speciaal ten behoeve van het aangrijpen van bewegende doelen (30 seconden: Fest);
- voldoende mobiliteit om snel van stelling te kunnen veranderen; dit houdt in, dat naast verbeterde terreinmeetdiensten voor alle artillerie, waarschijnlijk kan worden volstaan met mechanisatie van de zwaardere stukken, indien aan de eis voor een grotere dracht is voldaan;
- uitwerking op pantser van niet-nucleaire artillerie vurende met indirecte richting;
- groter nauwkeurigheid en uitwerking van het enkele schot ter opheffing van het bevoorradingsprobleem;
- belangrijk grotere dracht teneinde op elke gewenste tijd en plaats in het gevecht te kunnen ingrijpen.

### Doelopsporing

In zijn artikel *Aufklärende Artillerie von heute* besteedt Oberstleutnant H. Volk (ARU, feb en jul '62) aandacht aan de taak, de middelen en de organisatie van artillerie doelopsporingseenheden. De taak van de artillerie doelopsporing wordt als volgt omschreven:

- het opsporen en zó nauwkeurig inmeten van vijandelijke artillerie en andere zware wapens, dat zonder aanvullende gegevens tot bestrijding kan worden overgegaan;
- het opsporen van raket lanceerinrichtingen en wel *voordat* een lancering plaats vindt;
- het opsporen en inmeten van alle doelen binnen het bereik van de eigen artillerie, voor zover deze doelen in aanmerking komen voor bestrijding.

Als aanvullende taken, maar dan ten behoeve van de tactische commandant noemt hij nog:

- door interpretatie van de opgespoorde artillerie te komen tot aanwijzingen over voorgenomen vijandelijke acties;
- een algemeen beeld van de vijandelijke toestand te vormen, op grond waarvan operaties kunnen worden geplanned.

De doelopsporingsmiddelen, welke de uitvoering van deze taak mogelijk moeten maken, zijn sinds WO II aanzienlijk uitgebreid.

In het artikel wordt naast de reeds uit WO II stammende lichtmeetdienst en geluidmeetdienst genoemd mortieropsporingsradar, gronddoelopsporingsradar en artillerie-opsporingsradar.

Voorts noemt Oberstleutnant H. Volk nog de grote groep drones welke met verschillende soorten waarnemingsapparatuur tot diep in het vijandelijke gebied kunnen doordringen.

Als ideale organisatie van de artillerieopsporing noemt H. Volk in zijn

artikel een doelopsporingsbatterij per divisie. In deze batterij zouden zowel lichtmeetdienst als geluidmeetdienst moeten voorkomen almede mortier- en gronddoelopsporingsradar. Per legerkorps zou daarenboven een artilleriedoelopsporingsafdeling moeten worden geformeerd waarin lichtmeetdienst, geluidmeetdienst voor grote afstand, drones, gronddoelopsporingsradar voor grote afstand en een squadron lichte vliegtuigen zijn opgenomen.

Met veel nadruk wordt gewezen op de noodzaak de verkregen resultaten zo spoedig mogelijk ter beschikking te stellen van de „vurende” artillerie, waarbij in vele gevallen opsporingsmiddelen rechtstreeks zullen moeten samenwerken met afdelingen. Deze directe samenwerking is daarom zo noodzakelijk omdat bewegende doelen (veelal de meest gevaarlijke) onmiddellijk moeten kunnen worden aangegrepen. Van even groot belang is echter dat de gegevens zo spoedig mogelijk aan de divisie- en legerkorpsstaven worden doorgegeven. Een geringe vertraging bij het doorgeven van deze gegevens is voor dit beleidsniveau echter wel aanvaardbaar. De schrijver van het artikel geeft aan dat vele van zijn inzichten zijn terug te vinden in de huidige Duitse organisaties.

Uit een overzicht van alle artillerie organisaties in *Artillery Trends* (jul '63) blijkt dat de legerkorpsartillerie beschikt over een doelopsporingsafdeling. Voorts blijkt uit dit overzicht, dat in de lichte afdelingen van de divisieartillerie een doelopsporingspeloton voorkomt. Ook in de divisieartillerie-stafbatterij komt zo'n peloton voor. Dit laatste is echter uitgebreider, terwijl hieraan een VATLS (zie WJ '62) section (Visual Air Target Locating System) kan worden toegevoegd.

Bij een bestudering van de literatuur blijkt dat over de in ontwikkeling zijnde doelopsporingsmiddelen nog maar betrekkelijk weinig gegevens beschikbaar zijn. Wel is duidelijk geworden dat hard wordt gewerkt aan een vervanging van de huidige mortieropsporingsradars AN/MPQ 10 A en AN/MPQ 4 A. De nieuwere typen zouden een groter bereik hebben en sneller resultaten kunnen doorgeven. Uit een artikel in *Artillery Trends* (mei '62) blijkt voorts dat voor het eerst een speciale artillerie-opsporingsradar in ontwikkeling is, welke wordt aangeduid met AN/MPQ 32. In *Artillery Trends* (jan '63 en jul '63) wordt een korte beschrijving gegeven van twee typen gronddoelopsporingsradars namelijk AN/TPS 25, welke reeds in de organisatie is opgenomen en AN/MPS 30. De eerste versie is ingebouwd in een trailer, de antenne van het apparaat kan naar keuze op de trailer of op enige afstand op een mast worden geplaatst. De tweede versie is hetzelfde apparaat dat ingebouwd is in het XM 106 rupsvoertuig. Bij dit type, dat in drie minuten in stelling kan komen, kan de antenne door middel van een telescopische mast tot op een hoogte van 7 meter worden uitgeschoven. De toestellen zijn beide in staat bewegende doelen op afstanden van 450 m tot 18.280 m op te sporen. Ook op het gebied van de drones zijn in de verslagperiode weinig gegevens ter beschikking gekomen. Wel is bekend geworden dat het USD 5 project, genoemd in WJ '60, is stopgezet (MIR, nov '62).

Zeker is echter dat een aantal projecten verder wordt ontwikkeld. Naar alle waarschijnlijkheid betreft het drones voor de korte en middelbare afstanden. Of tot deze ontwikkelingen ook de Bikini (MIR, dec '62) mag worden gerekend is twijfelachtig. Als belangrijkste bezwaar van deze drone moet de zeer geringe snelheid ( $\pm 180$  km/u) worden genoemd, welke de „overlevingskansen” gering maakt. Hier staat tegenover dat het een zeer klein en licht toestel is, dat inclusief camera iets meer dan 15 kg weegt. Het bereik van het toestel

wordt door de radiogeleiding beperkt tot  $\pm 15$  km. In totaal kan per vlucht  $\pm 80$  km worden afgelegd.

Ter verbetering van de huidige licht- en geluidmeetdienst worden in de USA proeven genomen met een „audio-visueel ranging system”. Dit systeem is een combinatie van licht- en geluidmeetdienst, waarbij de richting naar het vijandelijke wapen wordt bepaald door een mozaïek van foto-electrische cellen, terwijl de afstand naar het wapen kan worden bepaald uit het tijdsverloop tussen de ontvangst van de lichtflits en de mondingsknal.

Uit bovenstaande blijkt dat de noodzaak van goede doelopsporingsmiddelen, in het vorige hoofdstuk aangetoond, in het buitenland terdege is onderkend. Het is te hopen dat ook hier te lande de artillerie zo spoedig mogelijk de beschikking krijgt over de noodzakelijke doelopsporingsmiddelen.

### Reactiesnelheid

Onder reactiesnelheid, in de Amerikaanse literatuur aangeduid met „response-time”, moet in dit verband worden verstaan de snelheid waarmee een wapensysteem na onderkenning van het doel gericht vuur kan afgeven. Door de snel voortschrijdende motorisatie is het zich snel verplaatsende doel in de afgelopen jaren tot de standaarddoelen van de artillerie gaan behoren. Hierdoor werd de reactiesnelheid van de veldartillerie, welke tot dan toe voldeed voor de stationaire of vrijwel stationaire doelen (lopende infanterie), ten ene male ontoereikend.

De reactiesnelheid is hoofdzakelijk afhankelijk van de snelheid waarmee een drietal verschillende soorten werkzaamheden (kunnen) worden uitgevoerd, t.w.;

- de plaatsbepaling van het doel;
- het berekenen van de schietgegevens;
- het richten, laden en afvuren van de stukken.

Door de ontwikkeling van vuurregelingsapparatuur zoals bv FADAC kan het berekenen van de schietgegevens niet alleen sneller maar ook veel nauwkeuriger plaats vinden.

De plaatsbepaling van een doel kan op twee manieren plaatsvinden namelijk door het doel in te meten, hetgeen door vrijwel alle soorten doelopsporingsapparatuur wordt gedaan, of door op het doel in te schieten. De plaatsbepaling van een doel d.m.v. inschieten is echter de meest tijdrovende manier, bovendien vergt deze methode een niet onaanzienlijke hoeveelheid munitie, terwijl de verrassing verloren gaat.

Het bepalen van de eigen positie en de richting naar het doel (tezamen met de afstand de noodzakelijke doelgegevens vormend), kunnen met aanvaardbare nauwkeurigheid door de voorwaartse waarnemer worden bepaald. De voorwaartse waarnemer is echter niet in staat de afstand naar een doel nauwkeurig te bepalen waardoor door hem veelal moet worden ingeschoten.

Voor het bepalen van de afstand kunnen optische afstandmeters, door hun omvang en moeilijke bediening niet worden gebruikt.

De afstandbepaling met elektronische middelen lijkt hier uitkomst te brengen. De afstandbepaling m.b.v. radar is reeds lang bekend. Hierbij worden zeer korte radiogolven uitgezonden welke na terugkaatsing op het doel door het radarapparaat weer worden opgevangen. Het radarapparaat meet het tijdsverloop tussen het uitzenden en terugontvangen van de energie, waaruit de afstand

wordt bepaald. De bezwaren verbonden aan het gebruik van radarapparaten voor dit doel zijn evident en blijven hier verder onbesproken.

De afstandmeter gebaseerd op *laser* (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) is voor dit doel uitermate geschikt. Het principe van het laserapparaat komt overeen met dat van de radar; in plaats van radiogolven wordt echter een zeer sterke, uiterst smalle lichtbundel uitgezonden. Zoals uit een aantal korte berichtjes in *Signal* (mei '63) blijkt, zijn (worden) een aantal afstandmeters ontwikkeld welke bij helder weer een bereik hebben van  $\pm 10$  km en opvallen door hun beperkte omvang ( $\pm 40$  cm) en geringe gewicht (minder dan 15 kg, inclusief stroombron). De afstandmeters worden met behulp van een kijker op het doel gericht, waarna de laser wordt „afgevuurd” en de afstand op een telwerk kan worden afgelezen. De nauwkeurigheid van deze apparatuur is bijzonder groot. In het genoemde nummer van *Signal* komen een tweetal zeer lezenswaardige artikelen voor over laser, waarin naast het algemene principe ook een overzicht wordt gegeven van de vele toepassingsmogelijkheden van laser.

### Mobiliteit

Het begrip beweeglijkheid heeft bij de artillerie een geheel andere betekenis dan bij de infanterie of cavalerie en heeft als zodanig niets met het begrip mobiliteit te maken. Immers de beweeglijkheid van de artillerie wordt tot uitdrukking gebracht in de mogelijkheid voortdurend en over grote breedte en diepte vuren te kunnen afgeven. Deze beweeglijkheid van het vuur van de artillerie is dan ook uitsluitend afhankelijk van dracht en schootsveld.

In verband met het zich snel verplaatsende moderne gevecht, de vijandelijke artilleriebestrijding en mede omdat de dracht van de artillerie thans nog te gering is, speelt het vermogen van de artillerie om snel van stelling te kunnen veranderen een grote rol. Deze mobiliteit (te onderscheiden van de beweeglijkheid van het vuur) wordt bepaald door:

- snelle verplaatsingsmogelijkheid (zo nodig ook door het terrein)
- de snelheid waarmee de stukken, de doelopsporingsmiddelen en de commando-organen na een verplaatsing weer hun taak kunnen hervatten, (vuurvoorbereiding o.a. terreinmeetdienst).

Een ontwikkeling, waarbij de mobiliteit tot het uiterste is opgevoerd, is de UH-1B helikopter met het XM 3 raketstelsel, ontwikkeld in de USA, bestaat uit twee raket lanceerinrichtingen elk met 24 buizen van 2.75 inch.

Zoals uit een tweetal artikelen in *Artillery Trends* (apr '63) blijkt ligt de werkzame dracht van de raketten tussen 750 en 2000 m. Met het XM 3 systeem kan naar keuze 1, 2, 3, 4, 6 of 24 paar raketten (vrijwel) tegelijkertijd worden afgevuurd.

Verwacht mag worden dat deze helikopters met XM 3 wapensysteem zullen worden geformeerd tot vliegende raketafdelingen (FA aerial rocket battalion) bestaande uit drie batterijen à 12 helikopters; zodat per afdeling met inbegrip van 3 helikopters in de stafbatterij over 39 helikopters wordt beschikt. Deze afdelingen zullen organiek gaan behoren tot de divisieartillerie van de air assault division.

Tot één van de meest tijdrovende werkzaamheden van de vuurvoorbereiding moet het inmeten door de terreinmeetdienst worden gerekend.

De werkzaamheden van de terreinmeetdienst kunnen in twee delen worden

gesplitst, t.w. het verschaffen van coördinatie van batterijen, doelopsporingsmiddelen en waarnemingsposten (fixatie) en het verschaffen van richtingen voor deze installaties (oriëntatie) \*.

In WJ '61 is reeds melding gemaakt van de aanschaf van gyrokompassen. In een artikel in *Soldat und Technik* (aug '63) geeft Dr. Ing. G. Straszer een overzicht van de werking van de verschillende soorten, terwijl enkele types van deze soorten worden getoond. Hieruit blijkt dat naast de Amerikaanse ABEL en de Duitse GYROLIT nog vele andere apparaten zijn ontwikkeld. Van de nieuwe ontwikkelingen moet vooral de Engelse ontwikkeling PIM (Precision Indicator of the Meridian) worden genoemd. Dit apparaat, waarvan ook een uitgebreide beschrijving voorkomt in ENG, feb '63, is buitengewoon nauwkeurig en zal dan ook voornamelijk door topografische eenheden worden gebruikt.

Een andere belangwekkende ontwikkeling is de GAK 1 van de firma Wild. Dit apparaat, met een gewicht van nog geen 4 kg, kan reeds na ongeveer 4 minuten een richting verschaffen met een nauwkeurigheid van  $\pm 0.5$  ‰. De nauwkeurigheid bedraagt in 20 minuten  $\pm 0.1$  ‰. De GAK 1 kan op een normale theodoliet worden geplaatst. Ook de MERID van de firma Fennel is een licht en klein apparaat, de nauwkeurigheid hiervan komt vrijwel overeen met die van de GAK 1.

Het probleem van de oriëntatie is door de ontwikkeling van deze apparaten aanzienlijk eenvoudiger op te lossen dan tot nog toe.

Over het probleem van de fixatie komt in ARU, jun '63 een zeer interessant artikel voor van Oberstleutnant H. Fraas.

Schrijver betoogt dat de nauwkeurigheid van de terreinmeetdienst en in het bijzonder van de plaatsbepaling gezien moet worden in relatie tot de ballistische nauwkeurigheid. Voorgesteld wordt de plaatsbepaling op de kaart te laten plaatsvinden, waarbij maximum fouten van 30 m bij een schaal van 1 : 25.000 en van 50 m bij een schaal van 1 : 50.000 kunnen optreden. De middelbare fout, die hierdoor ontstaat is 20 m resp 30 m.

Uitgaande van een middelbare fout van 20 m in de plaatsbepaling van de batterij en 50 m van het doel (resp met hoogte fouten van 5 en 10 m) ontstaat een middelbare fout door meetfouten van 60.5 m. Samen met een middelbare fout door ballistische onnauwkeurigheden van 81 m ontstaat een totaal middelbare fout van 101 m ( $\sqrt{60.5^2 + 81^2}$ ). Indien de middelbare fout in de plaatsbepaling van de batterij tot 0 wordt teruggebracht, hetgeen zelfs met de nauwkeurigste terreinmeetmethodes niet kan worden bereikt, wordt de middelbare fout door meetfouten 51 m en de totaal fout 96 m ( $\sqrt{51^2 + 81^2}$ ).

Terecht wijst de schrijver erop dat steeds de grootste van de deelfouten moet worden verkleind, in dit geval de ballistische fout en niet de meetfout. Hij komt tot de conclusie dat voor de plaatsbepaling een nauwkeurigheid kan worden nagestreefd welke overeenkomt met  $2/3$  à  $1/2$  ballistische waarschijnlijklijke fout voor de lengte.

Dit zal, aldus de schrijver, vrijwel altijd kunnen worden gerealiseerd indien wordt beschikt over kaarten met een schaal 1 : 25.000.

Of deze zienswijze overal zal worden onderschreven wordt helaas betwijfeld. Zeker is echter dat met de huidige methoden de gegevens vrijwel altijd te laat ter beschikking zullen komen. Met de geschetste methode zullen de gegevens

\*) Bij de huidige methodes van de terreinmeetdienst wordt in vele gevallen bij het uitvoeren van de fixatie tezelfdertijd de richting overgebracht.



snel (genoeg) ter beschikking kunnen zijn. Het aanvechtbare punt in de redenering is gelegen in de aanname dat de maximum fout bij plaatsbepaling op de kaart 1 : 25.000 slechts 30 m bedraagt. In ieder geval zal het nodig zijn dat de plaatsbepaling geschiedt t.o.v. een markant punt, waarna over korte afstand op normale wijze de coördinaten van de batterij dan wel doelopsporingsmiddel moet worden bepaald. Het zou de moeite waard zijn deze methode onder verschillende, realistisch nagebootste, oorlogsomstandigheden te beproeven teneinde na te gaan of de genoemde nauwkeurigheden in de praktijk kunnen worden bereikt.

De uiteindelijke oplossing van het terreinmeetdienstprobleem kan mogelijk worden gevonden door de verdere ontwikkeling van traagheidsnavigatiesystemen, waarvan een voorbeeld wordt gegeven in het eerder genoemde artikel in *Soldat und Technik* (aug '63). Uit fabrieksdokumentatie blijkt dat de firma *Aviation Electric Limited* reeds een *vehicle navigation set* heeft ontwikkeld, welke echter niet volgens het traagheidsprincipe werkt, maar de door het voertuig afgelegde afstand ontbindt in een verplaatsing langs de X en Y as. De nauwkeurigheid van dit systeem is echter onvoldoende om de huidige methodes te vervangen.

### Uitwerking

Zoals reeds in het hoofdstuk over de taak van de niet-nucleaire artillerie werd gemeld, is de eis om van grote afstand met indirecte richting vurende, uitwerking te verkrijgen op bewegende pantserdoelen, bijzonder urgent.

Onder uitwerking dient men hier te verstaan:

- directe vernietigende uitwerking op de (bewegende) gepantserde doelen, of
- neutraliserende uitwerking, met het oogmerk om gepantserde doelen zolang op te houden, dat deze op andere wijze kunnen worden vernietigd; dit vernietigen kan op kleine afstand van de eigen troepen met antitankwapens en op grotere afstand met nucleaire wapens geschieden.

In het eerste geval heeft men een wapen nodig dat in staat is pantser te doorboren, in het tweede geval kan men volstaan met een wapen dat de vijandelijke pantserdoelen tijdelijk immobiliseert. Een ideaal wapen zou dan bovendien een grote oppervlaktewerking van het enkele schot moeten bezitten. Dit, in combinatie met de nauwkeurigheid van het enkele schot, gepropageerd door colonel Dubost, zou immers het aantal benodigde stukken en de benodigde hoeveelheid munitie sterk verminderen ten faveure van de logistiek in het beweeglijke gevecht.

Bij het lezen van bovengenoemde eisen gaan de gedachten als vanzelf uit naar een historische parallel. Onder de dreiging van de technisch beter geworden vuurwapens zocht en vond de vroegere infanterie haar heil in een grotere spreiding om de uitwerking van de brisantgranaat te minimaliseeren. In plaats van gesloten gelederen bood zij de artillerist nog slechts verspreid oprukkende doelen. Het artillerie-technische antwoord hierop was de ontwikkeling van een projectiel met groter oppervlaktewerking tegen deze verspreide, bewegelijke doelen: *de granaatkartets*.

Tegen de huidige, verspreid oprukkende pantserdoelen zou eveneens een moderne versie van de granaatkartets op zijn plaats zijn. Een kartets dan die, hetzij pantserdoorborende projectielen bevat, hetzij immobiliserende projectielen zoals kleine antitankmijnen. Het moet technisch mogelijk zijn een dergelijk wapen

te ontwikkelen uit de, in vergelijking met het conventionele geschut, zoveel grotere en verderdragende raket. Helaas is echter van een dergelijke ontwikkeling nog niets bekend.

De wel bekende ontwikkelingen zijn minder spectaculair, doch op zichzelf interessant genoeg.

In het tijdschrift Explosivstoffe nr 8 van '62 komt een artikel voor van Hauptmann K. Böhlein, waarin een nieuwe springstof HOLTEX wordt beschreven. Deze door HISPANO SUIZA vervaardigde springstof bezit een detonatiesnelheid van 8000 m/sec tegenover TNT 6700 m/sec. HOLTEX zou 50% meer energie bezitten dan TNT en bovendien aanzienlijk veiliger, bestendiger en eenvoudiger te verwerken zijn.

Schrijver stelt: „Warum trotz dieser Vorzüge und Vorteile HOLTEX im Munitions- und Sprengwesen noch keine überragende Rolle spielt, entzieht sich der Kenntnis des Verfassers, wäre jedoch der Klärung wert". Naar alle waarschijnlijkheid spelen hier patentrechten en dus financiële factoren een belangrijke rol.

In de ORD van sept/okt '62 komt een artikel voor van major general W. K. Ghormley waarin hij de tienjarige ontwikkeling van „The Combustible Cartridge Case" beschrijft. Dit is een huls uit materiaal dat bij het afvuren medeverbrandt.

De logistieke voordelen zijn duidelijk; hier komt nog bij dat de hulzen belangrijk lichter en goedkoper zijn dan de gebruikelijke koperen hulzen. De combustible cartridge case kan echter niet voor gasafsluiting zorgen.

### Dracht en nauwkeurigheid

Robert Schmidt geeft in zijn artikel: „Raketen- und Rohrtillerie; eine waffentechnische Gegenüberstellung" in de ARU van jun '62 een duidelijke samenvatting van de mogelijkheden en beperkingen van raketten en schietbuizen, zonder al te veel in technische bijzonderheden af te dalen:

Om redenen van interne ballistische aard zal met een schietbuis een maximale aanvangssnelheid van 1800 m/sec kunnen worden bereikt. Met deze maximale aanvangssnelheid zou met een middelzwaar projectiel een schootafstand van ongeveer 160 km mogelijk zijn. Gewicht, kosten en levensduur van een dergelijke vuurmond sluiten echter de toepassingsmogelijkheden praktisch uit. De jarenlange ervaring op het gebied van de constructie van klassieke vuurmonden, maakt het niet waarschijnlijk, dat het hedendaagse optimale resultaat op opzienbarende wijze zal worden verbeterd.

Als voordelen van de raket noemt Robert Schmidt:

- door het ontbreken van een terugstoot;
- de eenvoud, het lichte gewicht en de goedkoopte van de lanceerinrichting;
- de mogelijkheid om met één lanceerinrichting verschillende kalibers raketten te lanceren;
- door het wegvallen van de beperkingen opgelegd door de wetten van de inwendige ballistiek: de nagenoeg onbeperkte mogelijkheden ten aanzien van de dracht;
- de relatief veel geringere versnelling van de raket (ongeveer eenhonderdste van de versnelling van een projectiel); waardoor de noodzaak voor een stevige projectielwand ontbreekt, de nuttige last aanzienlijk groter kan zijn en kwetsbare apparatuur voor allerlei doeleinden kan worden ingebouwd.

Deze, tegen de achtergrond van de in vorig hoofdstuk genoemde eisen, zo belangrijke voordelen worden echter door enige nadelen overschaduwde:

- vrije raketten hebben een relatief grote spreiding, veroorzaakt door de grote gevoeligheid voor storende invloeden (zijwind), vooral gedurende het betrekkelijk langzaam verlopende eerste deel van de vlucht; dit feit is van ondergeschikt belang bij de inzet van nucleaire wapens met een grote oppervlaktewerking, maar speelt een overheersende rol bij het gebruik van raketten met een conventionele springlading;
- de relatief lange vluchttijd zelve, in verband met het bestrijden van bewegende doelen;
- raketten zijn minder veilig dan projectielen, hetgeen tijdrovende veiligheidsmaatregelen nodig maakt;
- raketten zijn door hun omvang, kwetsbaarheid en gecompliceerdheid een groter probleem voor de logisticus dan projectielen; bovendien zijn zij veel kostbaarder; zeker de geleide raketten;
- lanceerplaatsen zijn gemakkelijk aan te peilen door de grote hitte- en lichtstraling en de grote stof- en rookontwikkeling, die bij het lanceren van raketten ontstaat.

De vier laatstgenoemde nadelen zijn echter van betrekkelijke aard. Ook de conventionele artillerie is aan te peilen, terwijl de lanceerinrichtingen in verband met hun geringe omvang en lichte gewicht sneller verplaatsbaar zijn en de grotere dracht van de raketten ruimere keuze mogelijkheden voor stellinggebieden schept.

De logistieke- en veiligheidsproblemen zijn in hoofdzaak van organisatorische aard en kunnen worden opgelost. In hoeverre de financiële factor een rol speelt kan dezerzijds niet worden beoordeeld.

De langere vluchttijd lijkt een ernstig tactisch nadeel.

Indien de reactiesnelheid door automatisering van de vuurregeling wordt opgevoerd zal deze vluchttijd een relatief grotere rol gaan spelen. De waarschijnlijke fout veroorzaakt door extrapolatie van gegevens van een bewegend doel zal echter naar verwachting kleiner worden dan hij heden is. Op de huidige dag vindt deze extrapolatie plaats voor de korte vluchttijd en de grote reactietijd; in de toekomst zal deze extrapolatie voor de iets langere vluchttijd en de veel kortere reactietijd moeten geschieden.

Het nadeel van de grotere spreiding tenslotte blijft het enige wezenlijke tactische bezwaar van de raket, reden waarom de zoveel nauwkeuriger vuurmonden zich nog wel geruime tijd zullen kunnen handhaven.

Uit de oorzaak van de grote spreiding van raketten volgt, dat de nauwkeurigheid kan worden verhoogd door de raket op de een of andere wijze te besturen. Dit kan op de volgende drie van tactisch belang zijnde manieren, of combinaties daarvan, plaatsvinden:

- programmering van de baan (interne besturing);
- besturing door een waarnemer (externe besturing);
- beïnvloeding van de baan door het doel (passief doelzoekend).

De ontwikkeling van deze wijze van besturing zijn in volle gang en het is bijzonder moeilijk een bepaalde tendens ten faveure van een van deze drie methoden te onderscheiden. Misschien is de opmerking van Robert Schmidt in deze bepalend:

„Ausserdem können vom Gegner ausgehende Störungen . . . . . grundsätzlich nicht völlig ausgeschlossen werden“.

Inderdaad lijkt het bijzonder onwaarschijnlijk dat een van buitenaf bestuurde raket niet door een tegenstander zou kunnen worden beïnvloed. Bovendien vereist geleiding door een radar-, lucht- of grondwaarnemer een nogal ingewikkelde en kostbare apparatuur zowel bij de waarnemer als in de raket. De draadgeleide raketten worden hier uiteraard buiten beschouwing gelaten als zijnde ongeschikt voor de met indirecte richting vurende, verdragende artillerie.

Speciaal de zelf doelzoekende raketten, die zouden moeten werken op magnetisme, infrarode stralen of hertzgolven, zullen met betrekkelijk eenvoudige middelen van hun eigenlijke doel zijn af te brengen.

Programmering van de raketbaan lijkt aldus de meest belovende oplossing. In principe behoeft de besturing van de raket ook niet meer in te houden dan het geven van baancorrecties ter grootte van de optredende storingen tijdens de vlucht, om tenminste een evengrote nauwkeurigheid te verkrijgen als de vuurmonden reeds bezitten. Indien dan bovendien de grotere uitwerking van het enkele schot kan worden uitgebuit, raakt de raket met zijn grote dracht in het voordeel ten opzichte van de vuurmond.

Programmering van de raketbaan kan met behulp van gyroscopen geschieden. De techniek hiervoor is reeds ver gevorderd, maar de uitvoering is nog te kostbaar voor massaproductie.

Mogelijk kan de laser hier uitkomst brengen. In de Science News Letter van 30 mrt '63 komt een publicatie voor van de Sperry Rand Corporation N.Y. waarin wordt aangekondigd dat de zogenaamde ringlaser binnenkort de gyroscop zou kunnen vervangen in o.m. raketten. De ringlaser meet richtingsveranderingen door gebruik te maken van de constante snelheid van het licht. Er bevinden zich geen bewegende delen in het instrument en het zou eenvoudiger, stabiel, gevoeliger en goedkoper zijn dan de huidige navigatiesystemen.

Hoe het ook zij, uit het vorenstaande blijkt dat een toekomstige ontwikkeling in de richting van de gestelde eisen (groter dracht, nauwkeurigheid en uitwerking) potentiëel aanwezig kan worden geacht bij de raket en waarschijnlijk niet bij de vuurmond.

Wolfgang Weber zegt dan ook in zijn artikel *Raketenartillerie* (ARU feb '62):

„Der . . . . . Forderung nach gesteigerter Reichweite und grösseren Kalibern der Geschütze in der Verwendung auf dem Gefechtsfeld sind Grenzen gesetzt. . . . . Das bedeutet das Ende der schweren Rohrartillerie. An ihre Stelle ist nun das Abschutzgestell für Raketen getreten das als Plattform oder Rampe auf ein geländegängiges Fahrgestell verlastet oder montiert ist“.

Als aanvulling op de berichten in WJ '61 en WJ '62 over de nieuwe serie Amerikaanse vuurmonden kan worden gemeld dat de 105 mm hw XM 102, XM 104 en M 108, benevens de 155 mm hw M 109 een aanzienlijk hogere dracht hebben dan hun voorgangers. De 105 mm hw versies bezitten een maximum dracht van 15.100 m vergeleken met 11.000 m voor de oude types. De 155 mm hw M 109 heeft een maximum dracht van 18.500 m, derhalve eveneens een toename van rond 4.000 m!

Uit hetzelfde overzicht in *Artillery Trends* (jul '63) waaruit bovenstaande gegevens zijn verkregen, blijkt voorts dat de 175 mm hw M 107 een maximum dracht heeft van 32.800 m. Deze nieuwe serie wapens hebben zowel een verhoogde mobiliteit als een grotere dracht, zij behoren dan ook tot de modernste conventionele veldartillerie van dit ogenblik.

Verder kan nog worden vermeld dat Bofors een gemechaniseerd 155 mm

kanon ontwikkelde met een dracht van 25 km en vuursnelheid van 15 schoten per minuut. Het stuk weegt echter 45 ton.

Thans is ook bekend gemaakt dat voor de Missile B (thans nog de Honest John, Little John en Lacrosse) de Lance in ontwikkeling is genomen. Een overzicht met gegevens van de in gebruik zijnde raketten van het Russische en Amerikaanse leger is opgenomen aan het einde van dit hoofdstuk.

Naast de voorgaande ontwikkelingen op het gebied van vuurmonden en raketten is thans ook iets meer bekend over de ontwikkeling van de combinatie van beiden.

Men onderscheidt hierbij:

- de gun-boosted rockets en
- de rocket-boosted projectiles.

De eerste is een raket, die met een vuurmond wordt verschoten, de tweede is een projectiel dat normaal uit een vuurmond wordt verschoten, maar gedurende de vlucht een extra impuls krijgt van een kleine raket. In het artikel van Kapt Ir J de Rochemont in de MSP nov '63 wordt het projectiel met hulp-raketaandrijving duidelijk beschreven. Hij noemt, naast de toepassing bij mortieren, ook de 155 mm houwitser versie van Israël, die een drachtwinst van ongeveer 4 km boekt. Dit is, in vergelijking met wat taktisch gewenst zou zijn, wat teleurstellend.

De resultaten van de Amerikaanse onderzoeken met de rocket-boosted 155 mm zijn niet bekend gemaakt. De hiervoor genoemde drachtsvermeerdering (4 km) van de 155 mm houwitser is mogelijk verkregen door toepassing van het holle-bodem principe.

Van de gun-boosted rocket, waarvoor zowel het Amerikaanse leger als het Marine Corps bijzonder veel belangstelling heeft, is slechts bekend dat de prototypen (XM 70 E) hebben voldaan. De dracht van dit 155 mm wapen, bestemd voor de rechtstreeks steunende artillerie (Missile A?) zou aanzienlijk groter zijn dan de dracht van de 105 mm houwitser, terwijl de spreiding aan hoge eisen zou voldoen. Het kan maximaal 6 raketten nagenoeg gelijktijdig afvuren en is door zijn lichte gewicht geschikt voor luchttransport.

Een andere, veel ambitieuzere, ontwikkeling van de gun-boosted rocket vindt volgens MIR jul '63 plaats in Barbados onder de naam HARP. Dit is een gezamenlijk Amerikaans—Canadees project waarbij een 185 lb raket van 50 inch lengte en 5 inch diameter wordt verschoten met een 16 inch marinekanon. Er zijn reeds hoogten van 65 mijl bereikt en een zeer grote nauwkeurigheid van de geleide raket. Opmerkelijk is wel, dat de apparatuur van de raket klaar-blijkelijk bestand is tegen de enorme versnellingskrachten (12000 G's) in het kanon.

Volledigheidshalve wordt in herinnering gebracht dat de Russen reeds enige tijd beschikken over gemechaniseerde raketvuurmonden van groot kaliber en dracht (SAR, aug '61).

*Overzicht van de in gebruik zijnde Russische en Amerikaanse raketten,*

ontleend aan: ARU jun '62, Soldat und Technik mei '63, TPP mei '63, IFY jan/feb '63, Artillery Trends jul '63.

Indeling	Rusland			Amerika		
	Naam	Dracht in km	Omschrijving	Naam	Dracht in km	Omschrijving
bat rgt/brig div	BM 14	9	16 rk van 118 lb kal 140 op 6 x 6 truck; conventioneel.	Davy-Crocket	tot 4	rk kal 120 of 155 op 1/4 t truck; truck; nucleair.
tkdiv	BM 24	7	12 rk van 248 lb kal 240 op 6 x 6 truck; conventioneel.			
div/lr	BMD 20	18	4 rk van 428 lb kal 200 op 6 x 6 truck; conventioneel.			
lrgp	BM 28	20	6 rk van 1000 lb kal 280 op 6 x 6 zw truck; conventioneel.			
div	FROG I t/m 4	21, 27 40 en 50	rk van 2—2,4 t op rupsvgt; nucleair; vaste brandstof.	Honest John	40	rk van ± 3 t op 6 x 6 truck; nucleair.
				Little John	20	rk van ± 0,4 t op aanhanger; nucleair; vaste brandstof.
				Lacrosse	30	gel proj van ± 1 t op 6 x 6 truck; nucleair; vaste brandstof. geclassificeerd.
lr resp lk	SCUD	185	gel proj van 4,5 t op rups vgt; nucleair; vloeibare brandstof.	Lance		
lr/lrgp	SHYSTER	1000	gel proj van 21 m op aanh.; nucleair; vloeibare brandstof.	Sergeant	135	gel proj van ± 4 t op aanhanger; nucleair; vaste brandstof.
lr/lrgp	SANDAL	1800	gel proj van 32 m op aanh.; nucleair; vloeibare brandstof.	Pershing	600	gel proj van 4,5 t op rupsvgt; nucleair; vaste brandstof.

## B. LUCHTDOELARTILLERIE

door

J. C. TIMMERMANS.

Het in het vorige W.J. te lezen vertrouwen dat de Amerikanen stelden in de ICBM-vernietigingscapaciteit van het Nike Zeus raketsysteem, is niet geheel gegrond gebleken.

Alhoewel de prestatie om een zich met een snelheid van  $\pm 20.000$  km per uur voortbewegend luchtdoel, van ongeveer gelijke afmetingen als het gebruikte projectiel, te treffen, aan het bijna onvoorstelbare grenst, heeft het deficit van het project zich geopenbaard in de misleidingsmogelijkheden middels het gebruik door de aanvaller van z.g. decoys (imitatiebommen).

Het Zeus systeem heeft wel een zeker discriminatievermogen tussen „decoys” en „warheads” en zelfs is in begin 1963 bij beproevingen een „incoming weapon” — gelanceerd door middel van een Atlas ICBM — dat werd vergezeld door decoys, door een Nike Zeus raket onderschept, doch het Defense Department is tot de conclusie gekomen, dat de enige betrouwbare methode om met zekerheid warheads en decoys te onderscheiden is gelegen in het meten van het verschil van de banen na het binnendringen in de atmosfeer.

Gebeurt de keuze tussen decoys en warheads eerder, hetgeen bij Zeus, waar de interceptie plaatsvindt op ongeveer 100 km hoogte het geval is, dan wordt de kans op een juiste keuze te klein — en dientengevolge de mogelijkheid van oververzadiging van een Zeus-verdediging te groot — geacht.

Anderzijds geeft de „atmospheric filtering technique” pas uitsluitel op de doelkeuze als de warhead tot een hoogte van ongeveer 75 km het aardoppervlak is genaderd.

De raket van het wapensysteem dat van deze filteringmethode gebruik zou maken — aangeduid met de projectnaam Nike X — zou nog slechts een tijdsduur van minder dan 20 seconden voor lanceren en vluchttijd beschikbaar hebben, aangezien het doel zich met een snelheid van 5 à 6 kilometer per seconde voortbeweegt.

Bij de toepassing van bestaande technieken zou dit tot gevolg hebben dat de detonatie van de Nike X raket op een dusdanige kleine hoogte ( $\pm 20$  km) geschiedt, dat hieruit reeds ernstige gevolgen voor bijvoorbeeld een verdedigd bevolkingscentrum voortvloeien. Daarbij dient bovendien de mogelijkheid in aanmerking te worden genomen, dat het aanvallende projectiel niet onschadelijk wordt gemaakt, doch met een multi-megaton explosie detoneert. De positieve waarde van een dergelijke „geslaagde” interceptie is dan zeker zeer twijfelachtig.

Helaas kan hier slechts het probleem rond deze beide systemen worden vermeld. Omtrent de huidige stand van de onderzoeken zijn hier geen gegevens bekend. Slechts kan worden vermeld dat President Kennedy in de toelichting op de Amerikaanse begroting 1963-1964 heeft gesteld dat „een grote mate van inspanning zal worden gewijd aan de ontwikkeling van de antiraketverdediging. Nike Zeus wordt verder beproefd en begonnen wordt met de ontwikkeling van een verdergevoerde Nike X raket”.

In de loop van het verslagjaar is bekend geworden, dat men onderscheid maakt tussen de eisen die gesteld dienen te worden aan Anti Ballistic Missile-

verdedigingen van „soft urban areas” en aan die van „hardened targets”. Deze laatste, waaronder de eigen ondergrondse ICBM-stellingen en commando-centra de voornaamste plaats innemen, acht men door een minder ingewikkeld — en daardoor doelmatiger en goedkoper — systeem verdedigbaar. Immers, een vijandelijke raket die bestemd is voor een „hardened site” moet deze door een vrij nauwe „schoorsteen” benaderen, omdat slechts een voltreffer voldoende schade zal aanrichten, aangezien het doel dusdanig is gebouwd dat het bestand is tegen druk en fallout uitwerking van zelfs „near misses”.

Aan dit z.g. „hard point defense concept” wordt veel aandacht besteed, doch ook hier ontbreken nadere exacte gegevens.

Wél echter zijn — hoofdzakelijk als gevolg van de openbare debatten in de Amerikaanse Senaat naar aanleiding van het beperkte kernstopverdrag tussen de Verenigde Staten, Engeland en de Sovjet Unie — de visies over het ABM-probleem van Amerika's meest vooraanstaande en deskundige personen, wereldkundig gemaakt.

Hier volgen enige citaten:

(Federation of Am. Scientists, bij monde van Dr York, „former director of defense research and engineering”):

„An effective US ABM system is probably impossible.”

(Dr. Kistiakovsky, vroeger toegevoegd aan de President „for science and technology”):

„The US and USSR are very likely to be in a situation for some time where it will be comparatively easy for the defense to destroy incoming targets on a one object per warhead basis, and very difficult for it to do much better than that. The real advances are to be made in the domain of discrimination between decoys and incoming weapons. Individual attack on each incoming decoy and missile, makes defense entirely hopeless”.

(Mc Namara, Minister van Defensie):

„Any deployed system which the Soviets are likely to have in the near future will probably not be as effective, almost certainly not more effective, than the Nike-Zeus” en „I do not believe their metropolitan centers are today protected by operational ABM systems. I do not believe they, any more than we, have developed effective systems for defense against missiles”.

(Dr York):

„The answer to the threat of Russian-developed ABM is a better offense” en „I do not say there will be no progress in ideas or techniques in the field of ABM development” maar „By comparison, development of offensive missiles, which could penetrate a possible USSR defense system is feasible and, in fact, relatively easy . . . and would maintain the balance of power and continue the validity of the US deterrent to attack”.

(Minister Mc Namara):

„It is clear that the Soviets do not have anything like the number of missiles necessary to knock out our Minuteman force, nor do they appear to have any plans to acquire such a capacity” en „We can still say with assurance that, even after such a Soviet strike, the total surviving US strategic nuclear force — Minuteman missiles, Polaris submarines and many strategic aircraft — will be large enough to destroy the enemy”.

(Foreign Relations Senate Committee):

„The committee expressed doubt that either the US or USSR would ever develop an ABM system capable of protecting population centers and military targets, but urged that the US continue a vigorous ABM research and



development program. Apart from their defensive purposes, efficient ABM systems perform a critically important function in testing the reliability of penetration aids or offensive missiles."

Men koestert dus niet de illusie Amerika veilig te kunnen stellen tegen een kernwapenaanval door middel van actieve defensieve middelen, doch men hoopt de vijand te weerhouden die aanval te doen, door het beschikken over een eigen nucleaire bedreigingsmacht. Deze dient wél zodanig van verdedigingsmiddelen te zijn voorzien, dat een verrassingsaanval door voldoende vernietigingspotentieel wordt overleefd.

Aan het perfectioneren van die eigen afschrikkingsslagkracht zal voortdurend moeten worden gewerkt, speciaal voor wat betreft de penetratiecapaciteit van ABM verdedigingen. Hierbij zullen eigen onderzoekingen op ABM-gebied een zeer belangrijke bron van gegevens zijn.

Deze „ABM research and development" zal zoveel mogelijk zijn geschoeid op financieel-economische basis. Te verwachten is bijvoorbeeld, dat wordt afgezien van „hard point defense" voor Minuteman-stellingen, als het verdedigend systeem meer zou kosten dan de ICBM, met inbegrip van de daarbij behorende „hardened" silo, zelf kost. ( $\pm$  4 miljoen dollar). In dat geval zal de bouw van méér ICBM stellingen de voorkeur genieten. Deze werkwijze zal men niet kunnen volgen voor b.v. de Presidentiële commandopost en de commandoposten van SAC, de zenuwcentra van de „retaliatory force".

Voor wat betreft de verdediging van de tactische grondstrijdkrachten door luchtdoelartillerie is over het verslagjaar geen feitelijke verandering te vermelden.

De dreiging van tactische grond-grondraketten, in het bijzonder die welke van een atoomlading zijn voorzien, en de toename van die dreiging door de invoer op grotere schaal in de vijandelijke bewapening, is — wegens het in de praktijk nog niet beschikbaar zijn van middelen ter bestrijding van deze raketten tijdens hun vlucht — voor de Nederlandse luchtdoelartillerie nog steeds een *theoretisch* probleem.

Het Mauler-project, waarover reeds in het W.J. 1960 werd gezegd, dat de gegevens uit de Amerikaanse literatuur te optimistisch zouden kunnen blijken voor wat betreft de benodigde ontwikkelingstijd, zal voorzover thans — uit diezelfde literatuur — bekend, eerst in 1966-1967 operationeel bruikbaar kunnen zijn.

Of en wanneer dit wapensysteem door de Nederlandse luchtdoelartillerie in gebruik zal worden genomen is uiteraard niet te voorspellen. Hopelijk zal dit te zijner tijd niet dusdanige budgetaire onoverkomelijkheden opleveren als dit thans voor aankoop van nieuw materieel het geval is, getuige de nog steeds niet plaatsgevonden hebbende vervanging van de in 1960 uit de bewapening genomen zware luchtdoelartillerie door een wél bestaand wapensysteem, te weten HAWK.

Wij mogen ons nochtans gelukkig achten dat, in stede van te wachten op het Amerikaanse „all missile system", is besloten de lichte luchtdoelartillerie te voorzien van de meest moderne radarvuurleidingapparatuur, waardoor althans tegen „lage" vliegtuigaanvallen een grote verdedigingscapaciteit wordt geschapen.

### 3. PANTSERSTRIJDKRACHTEN

door

W. K. BREDERODE

#### Algemeen

Ondanks de grote aandacht die aan de ontwapening en de bewapenings-beheersing wordt besteed blijft toch de feitelijke toestand van gewapende vrede voortduren. Reeds in het vorige jaarbericht werd op de versterking van de conventionele bewapening gewezen, een tendens die in het afgelopen jaar nog meer werd geprononceerd. In de eerste plaats was dit het gevolg van de mening dat naast de algemene kernwapenoorlog rekening moest worden gehouden met een beperkte oorlog zonder kernwapens en met een beperkte oorlog met een gematigd gebruik van uitsluitend tactische kernwapens. Minister Mc Namara verklaarde voor een toewijzingscommissie van het Huis van Afgevaardigden dat een grote aanval op het Westerse Bondgenootschap ook in Europa met kernwapens zal worden beantwoord, maar dat het denkbaar was, dat een kleine aanval hier tijdelijk, enkele dagen of misschien wel twee weken, met conventionele wapens moest worden afgehouden.

Overigens is de taak van de conventionele grondstrijdkrachten in Europa uitgebreid door het aanvaarden van de „voorwaartse verdediging”. De afgevaardigden op de NAVO-conferentie eind 1962 hebben dan ook een oproep tot de 14 landen gericht om de bevelhebber van de NAVO met voorrang voldoende opgeleide en uitgeruste troepen te verschaffen voor een doeltreffende organisatie van de verdediging zo dicht mogelijk aan het ijzeren gordijn.

In een nucleaire oorlog kunnen alleen pantserstrijdkrachten het beweeglijk gevecht voeren, hetgeen eveneens geldt in een toekomstige conventionele oorlog. Het Britse Rijnleger houdt, in navolging van het Amerikaanse Zevende Leger en in overeenstemming met de „forward deployment”, thans meer rekening met de mogelijkheid dat een conventionele oorlog zal moeten worden gevoerd. Aanvankelijk gingen de Engelsen in vertrouwen op de oorlogsvoorkomende werking van de tactische kernwapens hierbij niet zo ver als de Amerikanen. Aan de hand van recente tactische studies in Engeland echter wordt nu het accent verlegd naar het niet-nucleaire verdedigend gevecht, waarbij de grondstrijdkrachten vooral zullen moeten bouwen op de vuurkracht van de tanks (vandaar ook de enorme vuurkracht van de chieftain), middelbare artillerie en de directe luchtsteun.

Terecht wordt dan de tank als belangrijkste strijdmiddel in een dergelijke gevecht gezien, daar de conventionele vuursteun na de beschikbaaroming van kernwapens in omvang en ontwikkeling is achtergebleven.

In het afgelopen jaar werd in de vakliteratuur weer een belangrijke plaats ingeruimd voor de problemen van het pantserwapen, waarbij een stijgende belangstelling voor de pantserinfanterie duidelijk merkbaar was. Onder de vele onderwerpen betreffende tanks en verkenningsseenheden werden o.a. de volgende thema's uitgezocht en kort samengevat, daar zij kenmerkend zijn voor recente tendensen.

1. De ontwikkeling van de moderne gevechtstank en nieuwe technische mogelijkheden.
2. Het verminderen van het aantal soorten tanks.
3. Tanks en tankjagers in de pantserafweer.
4. De oude vraag of het niet eindelijk tijd wordt de verkenningseenheden met gepantserde rupsvoertuigen uit te rusten inplaats van met (gedeeltelijk ongepantserde) wielvoertuigen.
5. Het wegvallen van het mobiliteits verschil tussen tanks en infanterie.

### De ontwikkeling van de gevechtstank.

Een tank is een wapen dat door een juist evenwicht tussen vuurkracht, beweeglijkheid en incasseringsvermogen een maximum aan schokkracht bezit (G.H.O. de Wit in „Welke tank hebben wij nodig?“ MSP, okt '63). Het doel waarvoor een tank wordt ontworpen is bepalend voor de wijze waarop dit compromis tot stand komt. Indien het doel van de tank is offensief op te treden en het gevecht met vijandelijke tanks aan te gaan, dan mag geen van de basisfactoren beneden een voor deze taak benodigd minimum afzakken. Voor deze offensieve taak werden meerdere nieuwe tanks ontwikkeld, o.a. in W. Duitsland (Standard Pz), Engeland (Chieftain), Rusland (T10 en T55), Frankrijk (AMX 30), Amerika (M60 en T95), Japan (ST-A4), Zwitserland (PZ 61) en Zweden (S). Het zijn alle middelbare tanks met een gewicht tussen de 30 en 50 ton.

Zwaardere tanks zijn momenteel niet in ontwikkeling, terwijl lichtere tanks een ander doel hebben dan de gevechtstank en te kort schieten in vuurkracht en incasseringsvermogen (bijv. verkenningstanks en tankjagers).

De ontwerpers van de nieuwe tanks streven allen naar een grote vuurkracht, een goede mobiliteit, een voldoende pantsering en bescherming tegen de gevolgen van kernwapenexplosies, chemische en bacteriologische strijdmiddelen. In de volgende samenvatting is de algemene tendens ten aanzien van de basis-eisen aangegeven. In het hoofdstuk betreffende de technische dienst wordt op een aantal aspecten dieper ingegaan.

#### *Vuurkracht*

Het algemene streven is er op gericht de vijandelijke tank op grote afstand ( $\pm 2500$  m) te vernietigen. Het 84 mm centurionkanon voldoet niet aan deze eis en wordt dan ook voor een deel van de tanks (in Nederland en andere landen) door het Britse 105 mm kanon vervangen. Dit kanon, dat eveneens als bewapening is gekozen voor de Standardpantzer, de M 60 en Pz 61, heeft als grootste voordeel de mogelijke keuze uit drie soorten antitankmunitie: APDS, squashhead en holle lading („Finstabilized“). Frankrijk gebruikt op de AMX 30 een 105 mm kanon met munitie die voorzien is van een niet roterende holle lading en die een aanvangssnelheid heeft van 1000 m/sec (Dit in tegenstelling tot het 105 mm kanon van de AMX 13 dat slechts een Vo van 800 m/sec heeft). Japan maakt een conservatieve indruk door vast te houden aan een 90 mm kanon, terwijl Engeland is overgegaan op het nieuwe zeer krachtige 120 mm kanon. Rusland beschikt over de 100 mm (T55) en 122 mm (T10) kanonnen. R.M. Ogorcowicz wijst in „Progress in tank design“ (ARM

okt '63) op de nadelen van de grote kalibers: een geringe vuursnelheid als gevolg van het laden in twee fasen van de gescheiden munitie.

Voor de grotere schootsafstanden zijn goede afstandmeters nodig. De meeste nieuwe tanks zijn uitgerust met een coincidentie afstandmeter met een brede basis ( $\pm 2$ m) en het wachten is nog op de meest moderne afstandmeter van het laser-type. Enkele kanonnen worden van een inschietwapen voorzien, de chieftain met een 7.62 mm coaxiaalmitrailleur, de Zweedse S-tank en de Zwitserse Pz61 met een 20 mm mitrailleur. Het richten is dan voor de geoefende schutter een simpele routinezaak. Al vurende met de mitrailleur wordt het lichtspoor op de vijandelijke tank gebracht, waarop de granaat onmiddellijk volgt. Op grote afstanden werkt deze methode echter minder efficiënt. Het gebruik van een zware mitrailleur als inschietwapen heeft vele voordelen. Zo kan de 20 mm Oerlikanon van de Zwitserse Pz 61  $\pm 1000$  schoten per minuut afvuren en op 800 m nog  $3\frac{1}{2}$  cm staal doorboren. Veel vuuropdrachten van het kanon kunnen dus worden overgenomen.

Infrarood richtapparatuur en witlicht schijnwerpers behoren tot de normale uitrusting van de tanks. De reeds jarenlang aangekondigde Shillelagh is nog steeds in het ontwikkelings- en beproevingsstadium. Deze „semi active homing” geleide projectielen zijn bestemd voor de nieuwe Amerikaanse 40 ton middelbare tank (General Grant) en voor een lichte tank. De raketten worden uit een gladde loop verschoten. Er wordt naarstig gezocht naar een „active homing” raket, daar anders door de lange vluchtijd en de benodigde lange raketgeleiding de trefkans niet bevredigend is en de vuursnelheid onvoldoende blijft. Uit de gladde loop van de „General Grant” worden ook „Finstabilized” projectielen verschoten, die een hoge Vo ( $\pm 1650$  m/sec) hebben, doch nog niet nauwkeurig genoeg zijn voor gebruik op afstanden boven de 2000 m. Een andere reeds in de praktijk gebrachte bewapening is die van de Zweedse S-tank. Het kanon is vast in de torenloze tank gemonteerd en wordt gericht door het draaien van de gehele tank (dit zou vlugger gaan dan met een toren!), terwijl de elevatie wordt verkregen via een hydropneumatisch ophangstelsel van de loopwielen. Een systeem waarbij de hele tank moet draaien voor de zijdelingse richting van het kanon is een nadeel bij offensief optreden. Door de vaste wapenopstelling en het daardoor mogelijke automatische laadsysteem kan echter het gevechtscabine klein zijn en de bemanning slechts uit drie man bestaan.

### *Mobiliteit*

De gevechtssnelheid van de verschillende tanks in het terrein ontloopt elkaar niet veel. De beweeglijkheid in ruimere zin is afhankelijk van het gewicht (brugclassificatie, amphibisch vermogen, vervoerbaarheid per trein, over de weg en door de lucht), het brandstofverbruik ten opzichte van de tankinhoud en de terreinvaardigheid (acceleratievermogen, snelheid, wendbaarheid, doorschrijdingsvermogen, etc).

De AMX 30 is de lichtste tank (32 ton) en de chieftain is de zwaarste (ruim 50 ton) van de moderne gevechtstanks, doch praktisch alle genoemde tanks hebben een actieradius van 400 à 500 km en een goede terreinvaardigheid. De 20 à 24 uren die deze tanks zonder herbevoorrading in bedrijf kunnen blijven, steken wel sterk af bij de 4 à 5 uur van de Patton en Centurion.

In het algemeen wordt gestreefd naar het gebruik van een multibrandstofmotor; voorlopig is echter het merendeel der tanks nog met dieselmotoren

uitgerust. De AMX houdt zich nog bij de benzinemotor en de nieuwe Amerikaanse 40 tons tank experimenteert evenals de chieftain en de S-tank met een gasturbine. Een grote stap vooruit is de bij sommige tanks zeer vereenvoudigde onderhoudstaak. Het snel te velde kunnen verwisselen van hoofdcomponenten geeft een aanmerkelijke verhoging van de mobiliteit en inzetbaarheid van tankeenheden. De Standard Pz slaat hierbij het record door het binnen een half uur wisselen van de complete motor.

Het overschrijden van waterhindernissen krijgt ook bijzonder veel aandacht. De gemechaniseerde eenheden beschikken over een genie-capaciteit om zeer snel bruggen te slaan en ook tankvloten en bruggen samen te stellen uit over de weg rijdende amphibische componenten (type Gillois). Brugleggertanks behoren vanzelfsprekend tot de legeruitrusting in bijna alle landen. De tanks zelf worden voorzien van snorkelapparatuur om waterlopen tot 3 à 4 m diepte te doorschrijden. Bij de S-tank is een verbeterde versie van de uit W.O. II stammende Engelse vinding om tanks te laten drijven (Duplex Drive tanks) toegepast. Een opvouwbaar omhulsel geeft, na te zijn opgericht, voldoende drijfvermogen om de tank amphibisch te maken. Dat een goede verkenning van oevers en bodem van de te doorschrijden waterlopen noodzakelijk is en dat hiervoor goed uitgeruste specialisten nodig zijn wordt uiteengezet door Maj P. L. Bolte in „Eyes for the deep-forders” (ARM, mei '63).

### *Pantsering*

De bescherming tegen projectielen en kernwapens moet worden gezocht in pantsering, een laag en gunstig gevormd silhouet en een voldoende gewicht tegenover de luchtdruk van zware explosies. Het is niet mogelijk om een tank tegen alle antitankwapens te beschermen, maar wel moet een gevechtstank bestand zijn tegen projectielen tot  $\pm 4$  cm, lichte terugstootloze vuurmonden, directe treffers van mortieren en lichte artillerie. Bovendien moet er een redelijke bescherming worden geboden tegen de uitwerking van kernwapenexplosies. Het front- en torenpantser kan vaak nog zwaardere antitankwapens weerstaan. Een goed voorbeeld hiervan is de chieftain die frontaal zelfs tegen granaten van lichte tanks bestand is. De Zweden hebben de toren van de S-tank geheel laten vervallen om een voldoende pantsering te kunnen handhaven. Het gewicht van de tank met toren zou bij handhaving van de pantserdikte niet meer acceptabel zijn. De respectievelijk 32 en 35 ton wegende Franse en Duitse tank zijn wat minder dik gepantserd, maar voldoen nog aan de genoemde eis. De pantsering stelt de tank in staat, om ondanks vijandelijk vuur, „en masse” en met behulp van krachtige vuursteun de vijandelijke stellingen onder de voet te rijden en daarmee een hoge mate van schokkracht te ontwikkelen.

De bescherming tegen besmette lucht geschiedt merendeels door een overdruksysteem, een abc-strijdmiddelenfilter en een stoffilter. Bovendien wordt in verschillende nieuwe tanks gestreefd naar een verminderde kwetsbaarheid tegen vlammenwerpers, molotofcocktails en napalm.

### **Vermindering van het aantal soorten tanks.**

De steeds toenemende differentiatie in uitrusting stelt, vooral in een nucleaire oorlog, de verzorging voor bijna onoplosbare problemen op het gebied van onderdelenvoorziening, deskundig onderhoudspersoneel, munitievoorzie-

ning, etc. Er is nu een duidelijk streven om althans de pantserrupsvoertuigen tot twee hoofdtypen te beperken.

- a. een lichte (amfibische) verkenningstank met daarvan afgeleid de infanterievoertuigen, verzorgingsvoertuigen, tankjagers, lichte gemechaniseerde artillerie, raketaffuiten, etc.;
- b. een middelbare gevechtstank, met bijbehorende brugleggertanks, dozer-tanks, bergingstank en chassis voor zwaardere gemechaniseerde artillerie en zware raketten.

In Duitsland wordt bijvoorbeeld tegelijk met de Standard Pz, de nieuwe torenloze Kanonjagdpanzer beproefd. Deze behoort tot een „familie” waarvan de andere leden, de Jagdpanzer Rakete, de Spähpanzer mit 90 mm Bordkanone im Turm, Schützenpanzer (Spz) lang, Spz Führung und Funk, Spz Flak-Zwilling 30 mm, Spz Mörserträger 120 mm, Spz Raketenwerfer (mehrfach, leicht), Spz Transport en Spz Krankenkraftwagen zijn. In Frankrijk bestaat een overeenkomstige scheiding tussen de AMX 13 familie en de AMX 30 familie. Tussen de beide hoofdtypen is omruil van enkele hoofdcomponenten zelfs ook nog mogelijk.

Deze unificatie gaat enkele schrijvers niet ver genoeg en zij geven de voorkeur aan een eenheidstank, de lichte tank, die ook de taken moet uitvoeren, die tot nog toe voor de gevechtstank zijn voorbehouden, (James B. Edward in „The Fishwife”, ARM aug '63). Dit zal ook een grote kostenbesparing geven bij aanschaffing, opleiding, transport en onderhoud. Twee andere argumenten voor de lichte eenheidstank zijn het feit dat in W-Duits terrein meestal geen grotere schootsvelden dan 1000 à 1500 m worden gevonden (dit is het bereik van het kanon van de moderne lichte tank) en het feit dat toch elke pantser door een antitankwapen kan worden doorboord, zodat een dik pantser overbodig zou zijn.

Het is echter niet alleen de bewapening die de gevechtstank zijn waarde geeft. De pantsering maakt het mogelijk offensief op te treden en „en masse” de vijandelijke pantserstrijdkrachten aan te grijpen. Wat beweeglijkheid op het gevechtveld betreft doet de gevechtstank niet onder voor de lichte tank; tijdens en na de inzet van kernwapens is de gevechtstank zelfs in het voordeel. Van verschillende zijden werd dan ook ernstig gewaarschuwd tegen de voorkeur voor de lichte (kwetsbare) tank. „Goedkoop is duurkoop. Onze tanks zouden als duiven worden afgeschoten” (Elsevier 12 okt '63).

Een kleine bloemlezing uit de vele artikelen die aan beide zijden van het ijzeren gordijn de waarde van pantserstrijdkrachten in het algemeen en de middelbare tankeenheden in het bijzonder onderstreepten geeft wellicht beter de algemene opinie weer dan het stuk voor stuk behandelen:

„In a nuclear war, should one break out, tanks will occupy the dominant position on the battlefield” (Maarschalk Rotmistrov in Izvestia, 20 okt '62).

„Auch bei einer reinen Verteidigungskonzeption — wie in der NATO — sind Panzerkräfte notwendig, weil nur sie einen massierten Panzerangriff auf-fangen und in Gegenangriff vernichten können”. (General der Kampftruppen

„You can't lead the attack with a cream puff. Put the tanks out in front” (Chief of Staff U.S. Army, general E. G. Wheeler, ARM jul '63).

Ook in de bekroonde antwoorden van de prijsvraag naar de „tank van de toekomst” (in 1962 door „Armor” uitgeschreven) wordt niet een lichte eenheidstank gesuggereerd, maar een gevechtstank („The winning tank design”, ARM jan '63).

Hoewel de inzenders van de soms wel zeer revolutionaire ontwerpen hun tanks aan de lichte kant schatten, wordt toch steeds de eis van goede bescherming gesteld. Zo geeft de 1e prijswinnaar een gewicht op van 20 ton voor een uit twee gekoppelde delen bestaande tank, met een 155 mm kanon, 7 man bemanning en een pantserdikte van 8 tot 20 cm. Met conventioneel pantserplaat zou dit zeker op een gewicht van meer dan 40 ton uitkomen.

De nu in ontwikkeling zijnde lichte tanks worden dan ook nadrukkelijk voor speciale taken (verkenning of pantserafweer) ontworpen. Het eerste voorbeeld is de „15 ton General Sheridan" die de M41 Walker Bulldog moet vervangen (momenteel wordt in 't Amerikaanse Zevende Leger de M41 door de 50 tons Pattontank vervangen i.v.m. het mogelijk contact met Russische tankeenheden). Deze ontwikkeling van de door de lucht vervoerde T92 zal met de Shillelagh worden bewapend.

Een ander voorbeeld is de nieuwe Duitse verkenningstank uit de „familie" van de Jagdpanzer. De veelbelovende 7½ tons Franse lichte tank EVEN, met 90 mm kanon of twee 30 mm snelvuurkanonnen schijnt (tijdelijk?) in de ijskast te staan.

### Tanks en tankjagers in de pantserafweer.

De parate Sovjetlandstrijdkrachten bestaan grotendeels uit tankdivisies en gemechaniseerde divisies, met respectievelijk  $\pm 250$  en  $\pm 400$  tanks op een totaal aantal van  $\pm 800$  pantservoertuigen. De grootste dreiging in het door de NAVO geanticipeerde verdedigende gevecht wordt gevormd door de Russische tanks gesteund door de pantserinfanterie. De verdediging is dus in de eerste plaats een pantserafweergevecht, waarbij tegenover het schokvermogen van de tankaanvallen alleen een beweeglijke verdediging succes kan hebben. Pantserenheden die door de voorste steunpunten heenbreken zijn zo beweeglijk en kunnen zich zo snel in kleinere zelfstandige eenheden verspreiden dat het bijzonder moeilijk zal zijn hiertegen met kernwapens of zware concentraties conventioneel vuur op te treden (R. Riedel in „Offensive doctrine of the Soviet army" MR, nov '62). Slechts door mobiele, snel te concentreren pantserafweermiddelen, die in en tussen de steunpunten optreden kan een penetratie tijdig worden ingedamd, waarna vernietiging van de aanvalstroepen bij inzet van kernwapens of door een verrassende tegenaanval met een sterke tankeenheden mogelijk is. In dit licht bezien is het begrijpelijk dat de interesse voor tankjagers aanmerkelijk is gestegen. Het is, naast de tank, het enige antitankwapen dat zich onder vuur en in besmet gebied snel tegenover een tankdreiging kan concentreren. In het algemeen zal het zwaartepunt van de pantserafweer op brigadeniveau bij tankjagers of op de als zodanig optredende tanks liggen. Op hoger niveau zal de verrassende tegenaanval met sterke tankeenheden die in samenwerking met in grendelstellingen opgestelde tanks en antitankeenheden wordt uitgevoerd de voornaamste wijze van optreden tegen een vijandelijke doorbraak zijn. Slechts na de succesvolle inzet van kernwapens kan een pantserpenetratie ook door kleinere tankeenheden worden vernietigd (Lnt gen Munzel in „Ein groszer Tag für die Panzer", KFT aug '63).

Willen de pantserinfanterieën eenheden het beweeglijk gevecht met succes voeren dan zullen zij moeten beschikken over antitankwapens die in staat zijn onder alle omstandigheden het gevecht met de aanvallende, vijandelijke tanks aan te gaan. Het is niet doelmatig hiervoor een tank te gebruiken daar dit

wapen ontworpen is voor offensief optreden. De logische keuze is de tankjager. Speciaal in de beide legers die in W.O. II de grootste pantserafweerslagen moesten voeren, het Duitse en het Russische, is het gepantserde antitankwapen nog zeer gewild. (Dr. F. Wiener in „Jagdpanzer“, Truppendienst sep '62).

De tankjagers werden aanvankelijk ontworpen om de infanterie te beschermen tegen de aanvallende tanks en de eigen tanks vrij te maken voor beslissende offensieve acties. Daar het in de eerste jaren van W.O. II de infanterie ontbrak aan pantserafweerswapens van voldoende capaciteit om de tanks als de T34, de Mk IV, of nog zwaardere gepantserde modellen, af te schieten, werden de tankjagers met zwaardere kanonnen uitgerust dan de tanks. Ook de pantsering deed niet onder voor die van de tank. Een antitankwapen dat na een of enkele schoten gelost te hebben, reeds de wijk zou moeten nemen voor de aanstormende tanks werd van weinig waarde geoordeeld. Zo ontstonden de Su's, de Jagdpanzer en de tankdestroyers die allen op bestaande tankchassis werden ontworpen. Zij waren merendeels torenloos en voerden een krachtiger kanon dan de overeenkomstige tank. De Su 100 overtrof in vuurkracht de T34/85, de Jagdpanther met een 88 mm kanon kwam voort uit de panther met een 76 mm kanon en de M10 tankdestroyer met de 17 pdr. was een ontwikkeling van de Sherman tank met 75 mm kanon.

In de huidige ontwikkeling wordt de pantsering van de tankjager niet met de tank vergeleken maar met die van een pantsersinfanterievoertuig. Ook het kanon is doorgaans minder krachtig dan dat van de gevechtstank. De maximale dracht gaat niet boven de 1500 m uit, tegenover een effectieve dracht van 2500 m van de moderne tank. De tankjagers blijven ook niet meer bij de infanteriesteunpunten om tot het laatst een duel met de tanks uit te vechten.

Zij treden op in peletons- of compagniesverband en voeren zelfstandig het beweeglijk gevecht op de vijandelijke tanknaderingsmogelijkheden door telkens na het afgeven van enkele schoten uit te wijken en vervolgens opnieuw dieper in het vak, bij voorkeur op de flank, de tanks op te wachten.

Nu de verdediging meer mobiel wordt gevoerd en de infanteriebataljons zelf over een redelijk aantal pantserafweermiddelen kunnen beschikken, treden ook de tankjagers mobiel op. Zij worden derhalve in handen gegeven van de commandant, die het gevecht voert over een dergelijke diepte, dat de beweeglijkheid van deze voertuigen tot zijn recht komt. Het zou weinig economisch zijn de mobiele, gepantserde en tegen de uitwerking van abc-strijdmiddelen beschermde tankjagers onder bevel te stellen van eenheden die de verdediging nog min of meer statisch voeren. Wel worden de voorste infanteriesteunpunten zo lang mogelijk gesteund, doch de tankjagers trekken naar nieuwe verkende stellingen terug als de vijandelijke tanks te gevaarlijk dichtbij komen en als de massa van de infanteriepantserafweerswapens effectief wordt. Dit betekent dat na vuuropening op 1000 à 1500 m tankjagers en terugstootloze vuurmonden samen de vijand afbreuk doen. Tegen de tijd dat de pantserafweerswapens met een effectieve dracht van 500 à 600 m het vuur openen, breken de tankjagers het gevecht af. De Russische pantserafweer gaat uit van een andere gedachten-gang, omdat de Sovjet tankjagers (SU 100) nog zwaar gepantserd zijn. Zij openen het vuur op afstanden van 1500 tot 3000 m, met achter de voorste infanterie ingegraven tanks en tankjagers.

Om de vijandelijke tanks toch ook op grotere afstand te kunnen treffen zijn een aantal landen overgegaan tot het toevoegen van, op pantservoertuigen



gemonteerde, geleide antitankprojectielen (SS 11) aan de pantserafweereenheden. Zowel Frankrijk als Duitsland beschikken over deze wapens met een dracht van  $\pm$  3500 m, doch Nederland met een waarschijnlijke gevechtszone zonder dergelijke grote schootsvelden heeft zich beperkt tot een batterij à tien AMX 13 lichte tanks met 105 mm kanon per infanteriebrigade. Bewapende helicopters zouden wel voldoende schootsveld kunnen vinden, maar worden nog niet ingevoerd. In enkele landen worden de kwetsbare terugstootloze vuurmonden vervangen door pantserafweerwapens met een beschermde bemanning. Zo heeft Duitsland in de infanteriebataljons een peloton tankjagers ingedeeld. De Amerikaanse mariniers beschikken over de Ontos, een licht gepantserd rupsvoertuig met 6 terugstootloze vuurmonden.

Samenvattend kan worden gesteld dat de pantserafweer in het algemeen wordt gevoerd door het toebrengen van zoveel mogelijk verliezen, door het kanaliseren van de vijandelijke pantsereenheden en door te trachten een concentratie te veroorzaken. Deze taak wordt in de eerste plaats door de in steunpunten opgestelde infanterie en door de tankjagers uitgevoerd. De tanks hebben tot taak in hardnekkige gevechten vanuit grendeldoelstellingen de tankaanval uiteindelijk te stoppen en om door een verrassende tegenaanval op de flank de doorgebroken pantsertroepen te vernietigen. De inzet van kernwapens kan een voorwaarde zijn voor succes van de verdediger.

### Verkenningseenheden

Reeds in vorige jaarberichten werd gewezen op de verschillen in opvatting ten aanzien van de organisatie van verkenningseenheden. Aan de ene kant staat de Duitse opvatting, waarbij de daadwerkelijke verkenning wordt uitgevoerd met lichte pantserrupsvoertuigen, die via directe radioverbinding of via relay stations de gegevens rechtstreeks aan de bataljonscommandant doorgeven. De middelen om de verkenning krachtadig te steunen zijn ook in handen van deze commandant en worden op zijn bevel ingezet. Het uitschakelen van tussenniveaus bij meldingen bevordert de snelheid van berichtgeving en heeft een minder snelle doch goed gecoördineerde reactie van de verkenningseenheid tengevolge. De Amerikaanse opvatting gaat daarentegen uit van het zelfstandig optreden van ook de laagste commandant, zodat zelfs de pelotonscommandant beschikt over een eenheid van verbonden wapens, d.w.z. verkenningsgroepen, tanks, pantserinfanterie en vuursteun. Daar elke melding van een verkenningsploeg via pelotons- en eskadronscommandant naar de bataljonscommandant wordt doorgegeven is de berichtgeving minder snel. De reactie van de laagste eenheid op een wisseling in de situatie is echter zeer snel. De praktijk van W.O. II leerde dat het percentage beveiligingsopdrachten het percentage verkenningsopdrachten verre overtrof. Dit was een voorname reden deze organisatie te handhaven (maj R. R. Battreall, in „Is Cavalry really awful?“ ARM, mei '63).

De Engelse opvatting t.o.v. de uitvoering van verkenningen helt over naar de Amerikaanse mening, m.d.v. dat de pelotonscommandant over minder krachtige middelen beschikt.

Ook ten aanzien van de soort voertuigen, wiel of rups, bestaat geen overeenstemming. De voordelen van de ene soort vormen de nadelen van de andere soort. Wielvoertuigen zijn snel, geruisloos, eenvoudig in onderhoud en zij hebben relatief een laag gewicht. Rupsvoertuigen zijn meer terreinwaardig,

meer wendbaar, beter te pantseren en te bewapenen, doch relatief zwaar, logistiek minder aantrekkelijk en zij maken meer lawaai. In „Gleisketten für schnelle gepantzerde Fahrzeuge, (KFT, mei '63) stelt ing. R. Müller dat bij het vergelijken van beide soorten voertuigen meestal vergeten wordt, dat men voertuigen van overeenkomstige gewichtsklasse moet nemen.

Een licht terreinvaardig wielvoertuig van bijv. 5 ton wint het vaak van een tank van 50 ton. Zelfs tot een gewicht van 10 ton kunnen pantserwielvoertuigen (DAF YP 408) t.o.v. een gevechtstank zeer goede resultaten behalen.

De terreinvaardigheid is afhankelijk van de specifieke bodemdruk, de vrije ruimte onder het voertuig, overschrijdingsvermogen, klim- en klautervermogen, waadvermogen en de constructie van de (rups) banden. Volgens ing. R. Müller is het zeer wel mogelijk om ondersteuning en rupsband zo te construeren dat een zeer geringe specifieke bodemdruk ontstaat, een goede „grip” ook tegen zijwaarts afglijden wordt verkregen, terwijl de rupsband ook nog een goed incasseringsvermogen, een kleine rolweerstand, eenvoudig onderhoud en lange levensduur wordt gegeven. Hij vertegenwoordigt de overheersende Duitse opvatting dat verkenningseenheden onafhankelijk van de wegen moeten kunnen optreden, een eis die vooral door de ervaringen in Oost-Europa is ingegeven. In West-Europa echter, met zijn bijzonder uitgebreid wegennet zullen verkenningseenheden grotendeels van wegen gebruik maken. Bovendien zijn voor een aantal taken de geruisloze wielvoertuigen onontbeerlijk. Dit laatste komt vooral in het optreden bij nacht naar voren. Technische hulpmiddelen als infrarood, helderheidsversterkers, etc., stellen verkenningseenheden in staat bij elke weersgesteldheid, bij dag en bij nacht effectief op te treden.

#### Het mobiliteitsverschil.

Sinds W.O. II en vooral nadat kernwapens in de bewapening zijn opgenomen, is beweeglijkheid een van de meest vanzelfsprekende grondbeginselen in de tactiek van de landstrijdkrachten geworden.

Lt-gen J. M. Gavin stelt echter in: „The mobility differential” (ARY jun '63) dat beweeglijkheid op zich zelf niets zegt. Het gaat om de mate van beweeglijkheid t.o.v. de tegenstander. De „Blitzkrieg” leverde resultaten op door de grote mobiliteit van de Duitse pantserdivisies tegenover de Franse en Engelse divisies. Op dit ogenblik beschikken de westelijke pantser- en pantserinfanteriedivisies niet meer over een surplus aan beweeglijkheid.

Binnen de pantser- en gemechaniseerde eenheden is het verschil in mobiliteit tussen de „cavalerie” eenheden en de overige wapens ook grotendeels verdwenen. Toch zijn relatief snelle eenheden nodig om verkenningen en beveiligingsopdrachten te kunnen uitvoeren en om succes te kunnen uitbuiten. Lt-Gen Gavin stelt dan ook voor om onmiddellijk de luchtlandingsdivisies om te vormen tot „air cavalry” eenheden, te meer daar parachutistenoperaties uit de tijd zouden zijn. Te zelfde tijd werd in „Problemen der Kampfgruppenbildung in der Panzertruppe” (Tpp, jun '63) gewezen op hetzelfde probleem. In de ontwikkeling naar „reinrassige Kampfgruppen” wordt geen mobiliteitsverschil meer gezien binnen de geïntegreerde eenheid van tanks, pantserinfanterie, artillerie, genie, verbindings- en verzorgingseenheden. Om eenheden met een kenmerkend verschil in mobiliteit te creëren zullen helicopters moeten worden gebruikt.

In het Amerikaanse leger worden momenteel op vrij uitgebreide schaal proe-

ven genomen met grondeenheden die zich met organieke lichte vliegtuigen kunnen verplaatsen, die vuursteun ontvangen van gewapende heli's en die door vrachtheli's worden verzorgd. Dat het hier niet uitsluitend lichte verkennings-eenheden betreft blijkt wel uit de woorden van Cyrus R. Vance, Secretary of the Army: „If the history of warfare shows one constant, it is that victory goes to the side that can manoeuvre and employ its firepower. This advantage lies in tactical mobility”.

Een speciale commissie, „the Howze board”, onder leiding van de reeds in vorige jaarberichten genoemde Lt-gen Howze, heeft uitgebreide bevoegdheden gekregen om tactiek en organisaties voor deze nieuwe eenheden uit te denken en te testen.

Gen. E. G. Wheeler, Chef Staf van het Amerikaanse leger, schreef in „Air mobility” (ARY jun '63) dat elke legereenheid moest voldoen aan de beide qualificaties „prompt” en „sustained”. Dit geldt ook voor de geheel met organieke lichte vliegtuigen uitgeruste eenheden. Het gaat hier niet om een „hit and run” tactiek, maar om het behalen van beslissend voordeel. De proeforganisaties van de „Howze board” worden gesteund door luchtmachttransporteenheden, nadat de aanvankelijke vrees van de luchtmacht, dat de landmacht een eigen „army air force” ging oprichten en taken van de luchtmacht zou overnemen, was weerlegd.

De nieuw voorgestelde organisaties omvatten „the air assault division”, „the air cavalry combat brigade” en „the air transport (heli) brigade”: Deze plannen behelzen niet een uitbreiding van het leger, maar alleen een vervanging van bestaande eenheden. In eerste instantie zijn „slechts” 4500 lichte vliegtuigen en 9500 piloten méér nodig.

Financieel zal hiermede een bedrag van 400 miljoen dollars extra zijn gemoeid. Voor beproeving van de nieuwe tactische conceptie worden dit jaar 15000 man ter beschikking gesteld. Dit wil zeggen dat voorlopig alleen de „air assault division” wordt opgericht. Ook de ervaringen in Viet Nam hebben een flinke stoot gegeven tot het verder onderzoeken van de mogelijkheden in luchtvervoerbaarheid. Vooral de nogal eens in de pers geuite mening, dat helikopters bijzonder kwetsbaar zijn, wordt gedeeltelijk met feiten weerlegd. In één jaar tijd werden in Viet Nam 50.000 heli-sorties gevlogen, waarvan de helft in steun van gevechtsacties. 189 heli's werden getroffen, doch slechts 4 gingen verloren en slechts 1 werd zwaar beschadigd. De „Howze board” meent dat bij het uitbuiten van technische mogelijkheden, tactisch vliegen, flankdekking en vuursteun door andere heli's en door de luchtmacht, de kwetsbaarheid tot zeer acceptabele normen kan worden teruggebracht.

In een uitgebreide studie „Tactical employment of the air assault division” (ARY, sep '63) schrijft gen. H. H. Howze zelf over nieuwe tactische mogelijkheden. Als voornaamste voordeel van de nieuwe organisaties stelt hij de volkomen onafhankelijkheid van terreinhindernissen. Aan de vijandelijke grondtroepen daarentegen kan een maximale vertraging worden opgelegd door een uitgebreid gebruik van mijnen en vernielingen, daar met de eigen opmars over de grond geen rekening behoeft te worden gehouden. Een derde voordeel is de grote flexibiliteit en de sterk vergrote kans op verrassing. Verder kunnen overal waar de vijandelijke eenheden oprukken, hindernissen worden gesteld, mijnen gestrooid en hinderlagen gelegd. Deze wijze van optreden heeft tot gevolg dat er minder artilleriemunitie nodig is dan bij conventionele aanvallen en bovendien zijn de verbindingen vaak beter dan bij gebruik van uitsluitend grondstations.

Als nadelen kunnen worden genoemd de vrij hoge kosten, het grote brandstofverbruik, toegenomen onderhoudswerkzaamheden, de sterk gestegen behoefte aan mijnen en een wat lagere capaciteit voor het voeren van een hardnekkige verdediging. Afhankelijkheid van het weer wordt niet een groot bezwaar geacht, daar bij een wolkendek, 30 m boven de grond, nog gevlogen kan worden. Vliegen op instrumenten komt ook steeds meer in gebruik.

De bewapening ontwikkelt zich snel. Heli's zijn nu bewapend met raketten, SS 11 pantserafweerprojectielen, 7,62 mm mitrailleurs, drieloops Vulcan 20 mm mitrailleurs die 3000 schoten per minuut kunnen afvuren, 40 mm automatische granaatwerpers en voor speciale doeleinden ook nog napalm.

Uit de snelle vordering bij de invoering van eenheden met eigen luchtvoervoer blijkt wel dat het niet lang meer zal duren of de heli is even gewoon als de jeep en de tank nu.

#### 4. GENIE

door

F. M. ELKERBOUT

##### Inleiding

Voordat de vele publicaties omtrent detailsectoren van het wijde interessengebied, kenmerkend voor de genie, kunnen worden besproken, is het dienstig deze paragraaf met een beschouwing over het wezen van de huidige genie in te leiden. Dit is nodig om vast te kunnen stellen of gebruiksregels, structuur en toekomstig materieel van dit wapen aan de eisen van de nieuwe vormen van oorlogvoering voldoende zijn aangepast, uit dien hoofde vernieuwing behoeven, dan wel in welke richting ontwikkeling kan worden verwacht. <sup>1)</sup> Ook dit complexe, dikwijls slecht gekende wapen der genie dient onontbeerlijke gedaanteverwisselingen voor te bereiden en te ondergaan om traditionele rollen waardig te kunnen blijven vervullen. De op dit terrein te bestuderen vraagstukken zijn te meer ingewikkeld, omdat de genie niet slechts een wapen in engere zin is, doch bovendien een dienst gebouwen, werken en terreinen en een materieeldienst omvat.

De elementen van deze drie-eenheid waar mogelijk afzonderlijk beschouwend, zal worden getracht, zonder aan duidelijkheid in te boeten, de richting vast te stellen van de onafwendbare gedaanteverwisselingen die de genie ondergaat of zal ondergaan.

Het transformatieproces waarin de genie als steunend *wapen* verkeert als gevolg van het taktische gebruik van kernwapens, is bij lange na nog niet beëindigd. De uiteindelijke vorm valt zelfs nog in het geheel niet te voorspellen.

Een andere aanleiding tot transformatie, die minder opvalt omdat het de groei na wedergeboorte van een vertrouwd wapen betreft, is de progressieve evolutie van het legervliegwezen met gestage uitbreiding van aantallen en soorten lichte en middelzware vliegtuigen. Dit legervliegwezen blijkt zo be-

langrijk, dat operaties van moderne landstrijdkrachten reeds als „opérations aéro-terrestres" worden betiteld. Een gedaanteverwisselingsproces van de genie als gevolg van deze legervliegerij is nauwelijks waarneembaar. <sup>1)</sup>

### Conventionele genietroepen

Vóór het kernwapentijdperk golden als uitgangspunten voor het optreden van de genie de volgende kenmerken van de oorlogvoering:

- het overheersend belang van de beweging in de manoeuvre en
- de geweldige logistische behoeften voortvloeiend uit de motorisatie en uit de krachtige conventionele artillerievuren. Beide aspecten plaatsen het wegen- en verkeersvraagstuk in het bijzonder op het eerste plan, gezien de ongeschiktheid van de meeste voertuigen voor langdurige verplaatsingen door het terrein.

Niet steeds genoot het wegennet als geheel daarbij overal dezelfde prioriteit. Immers in die gebieden waar als gevolg van de taktische hoofdinspanning de beweging in het hoogste tempo en met belangrijke of snelle concentratie van middelen noodzakelijk was, moest ook de krachtsontplooiing van de genie het snelst en het meest intensief zijn. Aldus kon door het leggen van een *geniezwaartepunt* de hoofdinspanning worden geaccentueerd. Gezien het bovenstaande lag bij de genie evenals bij de andere wapens voor wat betreft organisatie en uitrusting de nadruk op taken in het offensief. De successen met de genietank in zijn vele W.O. II-gedaanten, <sup>01)</sup> met de dozer en met de bailey-brug staven dit.

De — ook nu nog geldige — grondbeginselen voor gebruik van genie in deze omstandigheden luiden:

- *eenheid van handeling*, d.w.z. een gecoördineerd optreden van in de diepte gegroepeerde en rechtstreeks van elkander afhankelijke genie-eenheden op de verschillende echelons;

- *progressie* van het geniewerk, d.w.z. in de aanvang een eenvoudige, doch spoedig bruikbare veldconstructie, die niettemin een zekere duurzaamheid bezit en die allengs tot de in het etappegebied vereiste kwaliteit wordt verbeterd en uitgebouwd;

- *technische ondergeschiktheid* van de verschillende genie-echelons, hetgeen wil zeggen dat enerzijds de geniecommandant van het hogere echelon technisch verantwoordelijk is voor hetgeen de lagere echelons maken en anderzijds het lagere echelon recht heeft op veelzijdige technische en andere steun van het hogere.

Omdat de hogere geniecommandant relatief over meer, veelsoortiger en meer specialistische geniemiddelen beschikt dan de lagere geniecommandant, zal de meest oordeelkundige en economische indeling van deze aanvullende middelen als mankracht, transportmiddelen, speciaal materieel of machines en bouwmaterialen slechts op zo hoog mogelijk niveau kunnen plaatsvinden. Hierbij moet worden bedacht, dat het geniematerieel potentieel niet alleen bestaat uit het organieke materieel, *doch bovendien uit tenminste evenveel of zelfs nog meer — ergo aanzienlijke hoeveelheden — niet-organiek materieel en machines, die aanwezig zijn in of afkomstig zijn van de (leger-)geniedepots.*

Uit het van hoog naar laag uitgeven van geniepotentieel in deze vele vormen, vloeit voor de hogere geniecommandanten de noodzaak weer voort om ten opzichte van het lagere echelon voortdurend besturend op te treden en technische controle uit te oefenen.

In dit spel, waarbij het eigen wegenet door de genie in bruikbare staat kon worden gehouden en liaison en verbindingen steeds verzekerd waren, was het inderdaad mogelijk op iedere gewenste tijd en plaats taktische eenheden en materieel gereed te stellen. Niettemin bepaalde het tempo waarin de genie nieuwe wegen wist te openen veelal ook het tempo van de taktische manoeuvre.

*„Ainsi pouvait fonctionner avec un rendement optimum un ensemble cohérent, immense entreprise de travaux publics adaptée aux nécessités du champ de bataille, qui tirait son efficacité de la valeur militaire et technique de ses cadres, de la validité de ses principes d'organisation, de l'utilisation ingénieuse des ressources locales et de l'abondance de ses matériaux spécifiques, de plus en plus mécanisés, principalement en ce qui concerne ceux d'entre eux indispensables pour „ouvrir la route“ au plus vite.”<sup>1)</sup>*

### Kernwapengebruik

De voor de genie van betekenis zijnde gevolgen van kernwapengebruik bij operaties kunnen als volgt worden samengevat:

— de noodzaak van verspreiding van eenheden en delen daarvan (ook logistische);

— de noodzaak van het verkrijgen en behouden van grote mobiliteit van alle eenheden;

— de noodzaak het ritme van de manoeuvre, hetwelk immers door het ritme van de successievelijke kernwapeninzet wordt bepaald, te versnellen;

— de noodzaak zich optimaal tegen het kernwapeneffect te beschermen, in het bijzonder van al wat geen pantserdekking heeft.

De aard van de genietaken zal zich door het bovenstaande niet noemenswaard wijzigen, de omstandigheden waaronder deze taken moeten worden verricht des te meer. De uitvoering ervan zal moeten plaatsvinden over meer uitgestrekte gebieden en met grotere spoed, terwijl verschillende soorten werk elkander in veel hoger tempo zullen afwisselen. De hoofdinspanning van de genie zal steeds worden opgeëist door hindernistaken, zowel stellen als opruimen en ook met nucleaire middelen, door het „organiseren” van het terrein in constructieve en destructieve zin en door eventueel bouw- en „installatie”-werk, waaronder water- en elektriciteitsvoorziening en dergelijke „publieke werken” vallen. Dit alles zowel bij offensief als bij defensief optreden en van uiterst vooraan tot zeer diep achterin. Als in het verleden moet de genie dus over de gehele diepte van het gevechtveld aanwezig zijn en kunnen opereren. Ondanks heli, STOL-vliegtuig en luchtkussenvoertuig zal het wegenet een „openhoud”-taak van de eerste orde verschaffen, omdat over de gehele diepte van de gevechtzone kernwapens ogenblikkelijk gehele gebieden kunnen ontredderen en bewoonde of beboste terreindelen ondoorschrijdbaar kunnen maken. Aldus de beweringen logenstraffend, dat in het hoogontwikkelde Westeuropa altijd wel vrije manoeuvre- en aanvoerwegen kunnen worden gevonden.

### De toekomstige genie

Motto: De primaire vijand van de genie is het terrein.

Het is niet waarschijnlijk, dat de genie, gezien het vorenstaande, een hoger percentage dan de tot dusverre gebruikelijke 10% van de legergetalsterkte zal verkrijgen. Vergroting van de geniekracht door totale mechanisatie, m.a.w.

aanzienlijke uitbreiding van de mechanische uitrusting is geboden. Meer machines, die tevens bescherming bieden bij werk in gecontamineerde terreinen en die door polyvalentie geschikt zijn voor meer dan één taak, zijn nodig. Organieke indeling bij de lagere echelons moet op veel grotere schaal geschieden, aangezien het slechts voorhanden houden daarvan in legerdepots ontoelaatbaar tijdverlies door uitgifte en verplaatsing naar de lagere eenheden geeft. Het indelen van alle ooit nodige machines vergt niettemin soberheid, om althans de laagste genie-eenheden niet zo te verzwaren, dat verlies inplaats van winst aan mobiliteit ontstaat. „Poolen“ van machines in de ondersteunende elementen van de genie-eenheden is daarbij een goed gebruik.

Grondverplaatsingsmachines, loopgraafmachines, grondboren, laadschoppen, mechanische mijnenleggers en mechanische mijnenruimers, amfibische vloten brugelementen, gemechaniseerde brugleggers, terreinvaardige hef- en laadwerktuigen moeten verder worden ontwikkeld ter vergroting van hun mogelijkheden, verhoging van terreinvaardigheid en verbetering van de bescherming die zij kunnen bieden. Ook de organieke genievoertuigen, gepantserd en van rupsbanden voorzien, moeten evenzeer geschikt zijn voor het geniewerk.

De organisatie van de genie moet door deze uitgebreide indeling van middelen worden afgestemd op meer gedecentraliseerd werken. Grotere verantwoordelijkheid en zelfstandigheid van de lagere echelons is het gevolg; dit is ook gewenst door de grotere kans op verbroken verbindingen. Omdat — zoals wij zagen — op praktische gronden niet alle soorten middelen op het laagste niveau voorhanden kunnen zijn, zal het beginsel van versterking van hoog naar laag bepaald niet geheel verlaten kunnen worden. De organisatie moet zó zijn, dat zulks soepel en snel zijn beslag kan vinden. Het is wenselijk, dat dit inzetbeginsel op minder grote schaal behoeft te worden toegepast en zal plaatsvinden over geringere diepten, dan die welke ontstonden door conventionele genieorganisaties bij kernwapentactische verspreiding te doen functioneren.

Tenslotte, zo besluit Ledoyen de klare, aan deze inleiding ten grondslag liggende beschouwing, is voor de hoogste doelmatigheid een goede doctrine vereist. De lagere niveaus, nu over meer middelen beschikkend, zullen zich intensiever met planning bezighouden, waartoe grotere militaire en technische kwaliteiten aldaar noodzakelijk zijn. De bekende dubbele technische en tactische subordiatie van legergroeps- tot brigadegenie is het minst aanvechtbaar. De hoeveelheid genietaken, het coördineren van het gebruik van de altijd schaarse middelen, het uiterste belang van de verspreiding van genie-inlichtingen zijn elk voldoende redenen tot handhaving van dit beginsel. Deze handhaving is zelfs zo essentieel, dat bijzondere maatregelen de dreiging van volledig verbreken van de verbindingen tussen de hogere bevelniveaus moeten ondervangen. De constructieve progressie, kenmerkend voor geniewerk, zal minder opvallend zijn. Immers als gevolg van het beweeglijk optreden in grotere ruimten zullen vele door de laagste echelons uitgevoerde en nuttig gebruikte veldconstructies hun betekenis voor het hogere echelon bij verdere fazen in de operaties verliezen. Meer dan ooit zal men zich met hetgeen plaatselijke hulpbronnen opleveren, moeten behelpen, hetgeen een mooie gelegenheid biedt het vernuft van de genist op de proef te stellen.

Samengevat kan men zeggen, dat de nu onontbeerlijke decentralisatie met grotere verantwoordelijkheden voor de lagere genie-eenheden, totale mechanisatie in de bouwindustriële zin en gebruik van nucleaire middelen, het wapen — meer en meer bestaande uit specialisten met verdiepte technische kennis en

hoger ontwikkelde militaire bekwaamheden — in de toekomst zal kenmerken.  
„C'est, somme toute, une perspective assez exaltante pour la jeunesse qui entre aujourd'hui dans ses rangs, à condition que le Commandement ne lui ménage pas les moyens indispensables à son efficacité." <sup>1)</sup>

## Organisatie

Het gedaanteverwisselingsaspect bleek het afgelopen jaar bij uit LAND-CENT-divisie en -brigade-idee voortgekomen brigadegenietroepenorganisaties. In Nederland zijn de pantsergeniecompagnie en de brigadegenievelddie voorbeelden daarvan. De pantsergeniecompagnie, organiek bij pantserinfanterie- en pantserbrigades, trekt als voordelen uit haar gedeeltelijke pantsring, dat nu de genie relatief eerder en beter beschermd bij nog slechts door het terrein te bereiken werkobjecten kan arriveren en dat nu behoorlijke bruggen (klasse 60 en met een overspanning van 18 meter) verbluffend snel onder vuur kunnen worden gelegd. Met veel betere verbindingsmogelijkheden en een moderne tankdozer zijn hiermede de geniesteunmogelijkheden aan pantserversverbanden spectaculair uitgebreid. Een breken met oude opvattingen, dat niet genoeg kan worden toegejuicht. Moge hierdoor behalve voor de cavalerie ook nog wegen geopend worden voor verdere studie, ontwikkelingen en aanschaffingen van „sophisticated" geniematerieel. Een revolutionair gevechtsmiddel als het kernwapen vergt om der wille van de harmonie in de strijdkrachten ook revolutionaire ontwikkeling van alle andere wapens.

Belangwekkend in dit verband is „Le génie d'accompagnement" <sup>12)</sup>. Hier wordt een ruim gedachte brigadegenieorganisatie gepresenteerd, voorzien van zeer vertrouwde middelen, als studie- en discussieonderwerp. Het 48 voertuigen tellende schema gaat vergezeld van een bijzonder logisch uitgewerkte toelichting. Vooral het grote aantal compressoruitrustingen (vier) met pneumatische gereedschappen en de decontaminatiecapaciteit in deze brigadegenie kan bijzonder worden gewaardeerd. De genietank inplaats van tankdozer-sec en de zelfladende kipauto's inplaats van de gebruikelijke, zijn een normale eis van deze tijd. De kleinste gemeente beschikt tegenwoordig immers over kipauto's met zelflader, zo uitermate geschikt voor personeelarm klusjeswerk. Tegenwoordig is als standaardvoertuig voor alle genie-eenheden een vijf- tot achttonsterreinvaardige kipauto, om de andere hetzij met lier hetzij met zelflader uitgerust, een vanzelfsprekendheid. Opvallend in het Belgische ontwerp is de keuze van het pantserwielvoertuig als standaard-transportmiddel. Het achtwielige pantservoertuig is zuiniger in bedrijfsstoffen, onderhoud en aanschaffing, wat lichter gepantserd en sneller en heeft ietwat meer laadmogelijkheden (vervoer van aanvalsbotsen is op de DAF YP 408 heel goed mogelijk) dan een vergelijkbare volrupe. De compagnie telt er 17. Voorts zijn er 6 verkenningswagens voor pelotonscommandanten en liaisonofficieren. Vermoedelijk nog als rudiment van de Engelse organisatie, doch niettemin een hogelijk te waarderen voertuigindeling. Voor de noodzakelijke geniebegeleiding van brugleggende tanks of tankdozer bij inzet is er nog een volrupspantserpersoneelsvoertuig, mogelijk amfibisch. Het dozervraagstuk is opgelost door indeling van een krachtige „multipurpose" wieldozer. Een takelwagen is in de compagniestaf opgenomen met de bedoeling deze ook als bouwkraan bij geniewerk te gebruiken. Hoewel het indelen van een mechanisch hefwerktoeg met het oog op het te verwachten werk bepaald zinvol is, lijkt een graafmachine op vrachtauto



doelmatiger en veelzijdiger en mogelijk niet veel duurder. De terreinvaardigheid van zulk een graafmachine is zeker niet slechter dan die van de 25-tons trekker met opleggercombinatie waarop de reserve tankbrug, die ook in dit concept t.b.v. de bruglegger is ingedeeld. Een andere aantrekkelijke doch vrij prijzige suggestie is het indelen van een waterzuiveringsinstallatie op vrachtauto. Deze zal bijzonder weinig tijd verliezen bij het herhaaldelijk verplaatsen en is vrijwel onmiddellijk gebruiksgereed. Bij de gemechaniseerde oorlogvoering zal dit apparaat veel nut afwerpen, ook al is zijn nederig eindprodukt slechts het onaanzienlijke, doch onontbeerlijke drinkwater. Dit discussie-ontwerp bevat heel wat goede gedachten, vooral ook bij de details van de gereedschap- en springmiddelenuitrusting.

Men kan dit concept in verband met de genietaken in de brigade tamelijk goed beoordelen; moeilijker is het, zonder nadere details te weten van divisie- en legerkorpsgenietroepen, de hoogst belangrijke samenhang met hogere genie-echelons te evalueren. *De brigadegenie kan nimmer los van de divisie- en legerkorpsgenie worden gezien.* Zij mag immers niet meer zijn dan een op dat niveau voortdurend benodigd minimum en zal uit mobiliteits- en economische overwegingen door snelle versterking of steun — vroeger afkomstig van leger, nu van legerkorps of mogelijk divisie — voor ieder geval apart moeten worden aangepast. Hoewel de brigadegenie zo harmonisch mogelijk is samengesteld, zijn de mogelijkheden hoe dan ook beperkter dan op de hogere genie-echelons. Wat de brigadegenie zal kunnen, blijft in hoge mate afhankelijk van de soepelheid van de genieorganisatie naar boven en van de doelmatigheid en de veelzijdigheid van de uitrusting en dergelijke dingen op die hogere niveaus.

Het is opvallend dat over vraagstukken van deze aard, afgezien van het in de inleiding aangehaalde, heel weinig wordt gepubliceerd. Het Amerikaanse leger handhaaft de vertrouwde en beproefde genieorganisatie — zonder brigadegenie — in de ROAD-divisie.<sup>3)</sup> Aanpassing aan het kernwapentijdperk vindt plaats door vernieuwing en uitbreiding van uitrusting. Een vernieuwde doctrine voor de inzet is niet nodig en ondanks hun publicistische inslag blijven de Amerikaanse bronnen in dit opzicht droog.

Bezien we de a.h.w. naar beneden verlengde LANDCENT-genieorganisatie en leven wij ons in de bedoelingen en werking daarvan in, dan kunnen wij evenwel — uitgaande van de diverse brigadegenieconcepties — toch enige beschouwende opmerkingen maken over de samenstelling van de complementaire divisiegenietroepen.

Het aanpassen van organisatie en uitrusting kan in grote lijnen op twee manieren verlopen.

De geleidelijke, waarbij alnaargelang bepaalde werktuigen of voertuigen technisch verouderd of versleten raken tot vervanging door zwaardere of veelzijdiger typen wordt overgegaan. Daarbij kunnen dan bepaalde machines of uitrustingen in grotere aantallen worden ingedeeld. De niet onaanzienlijke kosten van deze aanpassing zullen dan over een aantal jaren kunnen worden gespreid.

Intussen staat vast dat ook de divisie- en legerkorpsgenie gedeeltelijk, misschien zelfs geheel, gepantserd zal moeten worden om in „*la grande vide atomique*” en in ongekende diepte opruimwerk van de overal te verwachten kernwapenverwoestingen te kunnen aanpakken. Kunnen wij het bekende beeld van de onbeschermd machinist op zijn vertrouwde D7 nog wel langer onder alom te verwachten fallout, residuaire straling en tree-blowdown wel verant-

woorden? Het ziet er naar uit, dat ook op de hogere niveaus gepantserde, speciale geniemachines of -voertuigen niet kunnen worden ontbeerd, wil tevens van een afdoende steun aan brigadegenie sprake zijn.

Bij het gebruikelijke divisiegeniebataljon lijkt de bekende vierdeling met de komst van de brigadegenie niet langer noodzakelijk. Met drie voldoende krachtige veldcompagnieën kan nu zeker worden volstaan. Uitbreiding van de mechanische uitrusting van deze veldcompagnieën met „multipurpose” machines, eventueel onder het in leven roepen van een ondersteuningspeloton lijkt gewenst. De gehele compagnies-werktuig- en gereedschapuitrusting zal trouwens een uitbreiding of modernisering moeten ondergaan. Een pneumatische of elektrische gereedschapsuitrusting is bij alle pelotons op haar plaats. Ook het 2½-ton-standaard-genievoertuig zal gezien het bovenstaande, deels door een vooral ruim pantservoertuig, deels door een zestons kipauto met zelflader en/of lier zoals eerder werd aangehaald, moeten worden vervangen.

Brugmaterieel dient bepaald op divisieniveau in een behoorlijke hoeveelheid voorhanden te zijn. Indien wij terugdenken aan de pantserdivisie van W.O. II, die in het geniebataljon een complete steel-treadway-brugcompagnie bezat, dan kan de zwaardere en even flexibele LANDCENT-divisie alleen maar behoefte hebben aan meer en moderner brugcapaciteit. Een amfibisch brugpeloton met circa 100 m<sup>3</sup> klasse 50/60 materieel, zodat behalve een brug ook nog incidenteel een tankvlot elders in bedrijf kan worden gesteld, is absoluut noodzakelijk. Het dubbele van deze hoeveelheid in de vorm van een volledige brugcompagnie is bepaald gewenst.

Het vraagstuk van de „pool” van mechanische uitrusting en de veldwerkplaats, al of niet aangeleund door een parkelement bij het divisiegeniebataljon of waar dan ook op divisieniveau, is voor een belangrijk deel van genielogistische aard. Iets verder zal hierop worden teruggekomen.

De meer ingrijpende, doch veruit meest doelmatige aanpassing van de hogere genie-echelons kan ook geschieden door algemene indeling als geniegroepsvoertuig van machines als de UET<sup>68</sup>) die, gepantserde amfibie en universele geniemachine zijnde, aan de nieuwste militaire eisen tegemoet komt. Door indeling van deze machine kan een onvoorstelbare typenbeperking worden verkregen met zoveel voordelen op opleidings-, bevoorradings- en onderhoudsgebied, dat deze nog niet kunnen worden overzien. Ondersteuningspelotons en -compagnieën, mechanische uitrustingpelotons met de vele specialisten, zullen niet meer nodig zijn en toch zal de werkcapaciteit en flexibiliteit van de veld-eenheden onschatbaar worden verhoogd. Inzet en leiding van de genietroepen zal duidelijk worden vereenvoudigd. Deze eenvoud is overigens op de chaotische kernwapenslagvelden dubbel en dwars nodig om door simpeler en daardoor sneller stafwerk van de bataljonsstaven optimale coördinatie en doelmatigheid van de genie-inspanning te kunnen verkrijgen.

Ook hier kan met programmering van de aanschaffing en door genie-eenheden na elkander hiervan te voorzien, een spreiding van de kosten over jaren worden bereikt. Het grootste vraagstuk is slechts: Wanneer is de UET voldoende troepenrijp te achten, wat kost hij en wanneer is hij leverbaar?

Bij deze vereenvoudigde, met UET's uitgeruste geniebataljons moet, zolang het totaal voertuigenbestand van de legers nog voor 9/10 uit gewone, ongepantserde, niet-amfibische wielvoertuigen bestaat, eveneens een brugcapaciteit van 200 m<sup>3</sup> klasse 50/60 beschikbaar zijn.

Op welke van de twee hierbovengenoemde manieren de organisatieaanpas-

sing ook zal worden verkregen, bij beide dient de genielogistische kant van het organisatievraagstuk te worden onderzocht. De prettig te hanteren term genielogistiek omvat in het algemeen twee nogal uiteenlopende activiteiten. De eerste, in vredetijd niet zozeer tot uiting komende activiteit is de voorziening van bouw- en dergelijke materialen, zonder welke praktisch geen genieoperatie kan worden uitgevoerd. Bij allerlei werkzaamheden in het terrein zullen trouwens ook de andere wapens in ruime mate van materialen moeten worden voorzien.

De tweede activiteit is een meer interne genieaangelegenheid, n.l. het door onderhoud, reservedelenbevoorrading en herstel in gereede staat houden van geniemachines, -werktuigen en -materieel. Afgezien van de elektrische stroomopwekkende aggregaten, die wijd en zijd door de eenheden verspreid hun taak verrichten, is deze activiteit dus sterk gericht op de inzetbaarheid van het geniebouwmachine bestand. Het is duidelijk dat deze tweede activiteit weinig gemeen heeft met de eerste.

Deze eerste wordt gekenmerkt door grote tonnages, overslag, transport en distributieproblemen. Soms is er een werkplaatsaspect aan, indien niet op korte termijn te verkrijgen materialen als klembeugels, schotten e.d. te velde moeten worden vervaardigd.

In de tweede activiteit zijn bevoorrading en herstel geheel en al geïntegreerd. Te willen trachten deze twee aspecten van deze genielogistische activiteit los van elkander te bezien, bewijst slechts volslagen gebrek aan enig inzicht in het in bedrijf houden van veelsoortig aannemersmaterieel. Tot op de dreunende machines op de werkobjecten toe zijn reparatie en reservedelenvoorziening met elkander verweven. De reservedelenvoorziening bestaat uitsluitend ten behoeve van reparaties en moet derhalve met procedures en andere papierwinkel ondergeschikt zijn aan en bliksemsnel reageren op de wensen van de vakman-reparateur.

Men zou kunnen zeggen dat de tweede activiteit iets belangrijker is dan de eerste, omdat de hoeveelheid inzetbare machines van zo grote invloed is op de werkcapaciteit van de genietroepen.

Terugkerende naar het vraagstuk van de divisiegenietroepenorganisatie, zien wij dat in de LANDCENT-divisie in totaal bijna het dubbele geniepotentieel vergeleken met oudere organisaties voorhanden is. Gezien de behoefte van de brigadegenietroepen en snelle steun met meer machines en materialen ligt het opnemen in de divisie van een parkcompagnie, bestemd voor beide hierboven beschreven genielogistische activiteiten en als „pool” van extra mechanische uitrusting voor de hand.<sup>22)</sup> Een dergelijke parkcompagnie kan onder directie van de divisiegeniecommandant in het raam van de divisieverzorgingseenheid zijn taak verrichten. De compagniesorganisatie dient flexibel genoeg te zijn om door uitzenden van gecombineerde bevoorradings- en onderhoudspelotons de brigades grotere logistische zelfstandigheid te verschaffen. Anderzijds moet aan de op genieverzorgingsgebied normaal voorkomende sterke fluctuaties naar hoeveelheid en soort, door centralisatie en verdeling van arbeid binnen de compagnie tegemoetgekomen kunnen worden. Het per divisie organiek beschikken over zulk een parkelement, zal de snelheid van de geniesteun ten goede komen, de taak van de divisiegeniecommandant verlichten en minder risico's opleveren bij de onzekere verbindingen tussen grote eenheden als divisie en legerkorps.

Het streven naar eenvormigheid van divisie- en legerkorpsgeniebataljons

behoeft bij eventuele doorvoering van de beschreven wijzigingsmogelijkheden geen geweld te worden aangedaan. Vast staat, dat het introduceren van de brigadegenie bepaalde gevolgen voor de samenstelling van de divisiegenie heeft, zoals de uiteindelijke structuur van deze laatste op haar beurt weer aanpassing van de legerkorpsgenie ten gevolge zal hebben. Door de flexibele samenstelling van legerkorpsgenie zal deze aanpassing soepel kunnen worden opgevangen.

### Genie-inlichtingen

Het op veel grotere schaal dan tot dusverre inzetten van pantserstrijdkrachten beklemtont de behoefte aan betrouwbare terrein- en routegegevens.<sup>14)</sup> In 1961 werd de eerste internationale conferentie over de mechanica van grond-voertuigsystemen gehouden. Enerzijds zal de terreinvoertuigontwikkeling van deze wetenschappelijke arbeid profiteren, anderzijds wordt het begrip omtrent in termen van begaanbaarheid te klassificeren terreinen bij de samenstellers van terreinbegaanbaarheidskaarten verrijkt.<sup>15)</sup>

Een nieuwe benadering van het probleem grote delen van het aardoppervlak op begaanbaarheid te analyseren, liefs zonder terreinverkenningen, en daarna kartografisch het gevondene vast te leggen wordt (nu nog in proefstadium) in de VS ontwikkeld. Het terrein wordt vanuit een vliegtuig, op analoge wijze als de luchtfotografie, met een gammastraalaftaster en met radar afgetast. Indien deze proeven voldoende betrouwbare gegevens blijken op te leveren, worden voor deze specialistische kartering nieuwe perspectieven geopend.<sup>80)</sup>

Niet slechts de kennis omtrent de buitenste aardkorst, doch ook de kennis van het inwendige van onze planeet maakt een grote ontwikkeling door. Nu de mensheid door het gebruik van kernwapens in staat is kleine kunstmatige aardbevingen te verwekken, heeft de seismologie door de strategisch gewenste detectie van kernexplosies nieuwe impulsen ontvangen voor ontwikkeling van waarnemingsmethoden en instrumentarium. Berkner rapporteerde dat thans 100 à 200 van de totaal 500 seismografische stations over de gehele wereld van de nieuwste apparatuur is voorzien. Behalve betere detectie van kernexplosies kan nu beter inzicht in het voorspellen van en de bescherming tegen aardbevingen worden verworven.<sup>13)</sup>

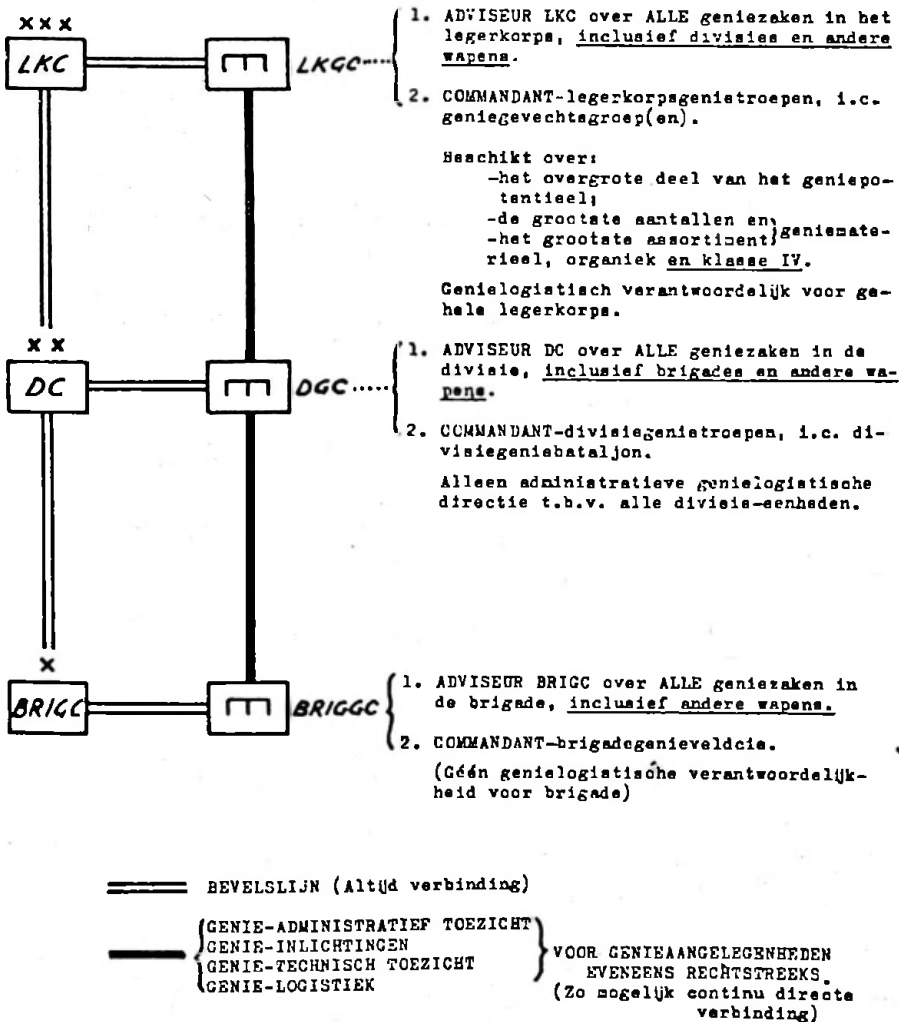
### Inzet van genietroepen

De genieliteratuur werd vorig jaar verrijkt met het verschijnen van het officiële Belgische kwartaalblad „Genie”. Dit jaar wordt de voor de Nederlandse genist welbekende reeks MEN, REJ, TIM en GEN nogmaals uitgebreid met het Westduitse tijdschrift „Pioniere”. Beide aanwinsten mogen bepaald niet in de tijdschriftenportefeuille van onze genie-eenheden ontbreken. Het Belgische tijdschrift wordt gekenmerkt door een hoog wetenschappelijk peil, hetgeen bij bestudering herhaaldelijk tot gebruik van potlood en papier aanleiding geeft. Het Westduitse legt wat meer het accent op onderwerpen waarover discussie mogelijk is, naast beschrijvingen van dingen die iemand eigenlijk ook wel eens met de troep zou willen proberen.

Zoals velen als persoonlijke ervaring hebben opgedaan, blijkt ook bij de Bundeswehr de vervulling van de rol van genieofficier als troepencommandant en als speciale stafofficier bij een grote eenheid steeds aanleiding tot vraagstukken. De samenwerking van de genie met commandant en staf in het bij-

zonder is onderworpen aan spelregels, die wederzijds in acht moeten worden genomen, om tot de meest doelmatige inzet van de genie te geraken. De inleiding van Ledoyen <sup>1)</sup> geeft de beginselen weer, die aan de „dubbele ondergeschiktheid” van de genie ten grondslag liggen. Müller <sup>21)</sup> en Loos <sup>22)</sup> belichten in twee elkaar aanvullende artikelen in bijzonder klare taal de door resp. divisiecommandant en divisiegeniecommandant te spelen rol op het stuk van samenwerking. De verantwoordelijkheden van de speciale stafofficier, uitgaande boven het commando van zijn genie-eenheid en de manier waarop de tactische commandant zijn genie en genisten gebruiken moet, worden beknopt en duidelijk behandeld. Het schema tracht een beeld te geven van de door Ledoyen, Müller en Loos beschreven verhoudingen. Een en ander is geheel toepasselijk op de Nederlandse verhoudingen.

### DE DUBBELE ONDERGESCHIKTHEID VAN DE GENIE



Raadgevingen voor brigade-, divisie- en hogere commandanten:

De genie behoeft voor de vervulling van haar taken in het algemeen méér voorbereidingstijd dan andere wapens. Hoe eerder de genieofficier ingelicht is over de bedoelingen van de commandant, hoe meer tijd hij zal hebben voor het verzamelen van genie-inlichtingen en het deugdelijk voorbereiden van zijn werk, resulterende in beter en sneller geniesteun, dan zonder of met weinig voorbereidingstijd mogelijk zou zijn.

De verwoesting op het slagveld zal zulk een omvang aannemen, dat de genie met het weer bruikbaar maken van wegen en overgangen volledig bezet zal zijn. Veel zal dus neerkomen op de pioniervaardigheden van de andere wapens. Een hoog pionieropleidingspeil bij alle wapens moet van bijzondere waarde worden geacht.

De brigadegeniecompagnieën zijn groter, hebben een meer gevariëerde uitrusting en zijn moeilijker te leiden dan andere geniecompagnieën. Het is noodzakelijk dat de encadrering daarvan met bijzondere aandacht geschiedt. Voorts dient de genistische oefening van deze eenheden — de verantwoordelijkheid van de divisiegeniecommandant — zo nauw mogelijk en veelal gezamenlijk met de divisiegenietroepenopleiding te verlopen. In de af en toe voorkomende brigadeoefeningen kan de geoefendheid van deze eenheden worden afgerond.

Raadgevingen aan geniecommandanten:

De genieofficier zorgt voor de juiste balans tussen zijn adviseurschap, zich uitstrekkend over lagere genie-eenheden en de pionieropleiding van andere wapens en zijn commandofunctie over zijn eigen genie-eenheid. Dit vergt een zekere mate van „dubbelsporig” denken.

Hij moet met de gedachtengang van de generale en coördinerende staven vertrouwd zijn en relevante technische adviezen op het juiste tijdstip, ongevraagd en taktvol weten te geven. Aan beide zijden moet vertrouwen heersen.

Hoewel een ruime mate van algemeen denken van hem wordt verwacht, dient hij een juist inzicht in taken en samenwerking van zijn genie-eenheid tot steun van het team van verbonden wapens te bezitten.

Van hem wordt voorts initiatief verwacht, zodat hij op de hoogte is met de genietoestand op hogere en lagere niveaus, bij neven-eenheden en van een ruimer terreingedeelte dan het aan de taktische eenheid toegewezen gebied.

Fantasie is verder noodzakelijk om met vooruitziende blik genie-inlichtingen te kunnen verzamelen en zich tijdig van extra steunende genie te verzekeren.

Na deze adviezen zijn de verhandelingen van Riedel over het optreden van de genie bij de verschillende gevechtsvormen en van von Notz inzake een „compagniestest” en -oefening voor brigadegenie van belang. De bondige samenvatting van Riedel<sup>10)</sup> moge hier woordelijk volgen:

„— Der Pionierführer soll so zeitig wie möglich, am besten noch im Stadium der Überlegungen und Planungen, dem Truppenführer mit seinem Rat zur Seite stehen. Dazu ist es erforderlich, das er in der Lage lebt und enge Verbindung zum Truppenführer hält.

— Die Bewältigung der Pionieraufgaben braucht viel Zeit. Es ist dem Truppenführer an Hand von exakten Unterlagen (Zeit-, Kräfte- u. Mittelberechnung) immer wieder klarzumachen, dass einmal eingesetzte Pioniere für lange Zeit nicht zur Verfügung stehen.

— Der Pionierführer weiss, dass er viel von seinen Pionieren verlangen muss und auch kann. Unverantwortlich wäre es aber, bedenkenlos Aufträge entgegenzunehmen, die nicht oder nur unvollkommen gelöst werden können.

*Eine nur halb gelöste Aufgabe kann sich im Verlauf eines Gefechts nachteilig auswirken.*

— *Der Pionierführer soll im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit seiner Truppe klar die Grenzen abstecken und keine Versprechungen machen, die hinterher nicht gehalten werden können.*

*Nur so werden die taktischen Aufträge des Truppenführers zur Zufriedenheit erfüllt und damit das gegenseitige Vertrauen geschaffen, dass die Grundlage guter Zusammenarbeit ist."*

## Oefening

Uit de beschrijvingen die Snow geeft van de genieopleiding, die elke West-Point-cadet onverschillig van welk wapen, ontvangt, blijkt niet alleen dat de instructie op een behoorlijk peil staat, doch dat het wapen tevens juist die aandacht verkrijgt, die haar rechtens toekomt. <sup>26)</sup>

## Uitvoering van projecten

Bij de uitvoering van grote projecten is het planmatig, naar tijd gerangschikte beheersen van vele kleinere activiteiten, die tezamen de uitvoering vormen en die leiden tot voltooiing van het project, het grootste vraagstuk. Planchen, werkschema's, staafdiagrammen, levertijden, plan- en einddata zijn bij dit organiseren enige welbekende hulpmiddelen en elementen.

De ontwikkelingsprojecten van Polaris e.d., enorme bedragen vergend, brachten de noodzaak mee op elk moment een inzicht in zowel de voortgang bij verschillende deelprojecten, als in de voortgang van het geheel met voorspelling van de voltooiingsdatum, te verkrijgen. Zulk een inzicht in tijd en kosten zou het op zijn beurt mogelijk maken de voortgang van het project beter te beheersen.

De genoemde beproefde methoden schoten bij deze ongekend complexe projecten te kort in het verschaffen van het gewenste overzicht, waardoor projectbeheersing onvoldoende was. RemingtonRand en DupontDeNemours ontwikkelden gezamenlijk een nieuwe beheersingstechniek: Program (ook wel: Performance) Evaluation and Review Technique (PERT). <sup>27)</sup> Het toepassen van PERT <sup>31)</sup> op ontwikkelingswerk was moeilijk, omdat ervaring ontbrak in het nauwkeurig schatten van voor intellectuele research-activiteiten benodigde tijden. Waarschijnlijke waarden inplaats van ervaringscijfers moesten worden ingevoerd.

Omdat de bouwwereld wél beschikte over betrouwbare ervaringscijfers terzake van tijden en kosten, bleek de nieuwe beheersingsmethode van grote waarde bij uitvoeren van werken. Bij toepassing waren de resultaten dermate verbluffend, dat de bouwwereld stormenderhand werd veroverd. <sup>27)</sup>

In de bouw werd deze beheersingstechniek onder andere namen bekend. De voornaamste: Critical Path Method (CPM); verder: Critical Path Scheduling; Critical Path Analysis: Least Cost Estimating and Scheduling, LESS); Graphical PERT Analog (GPA). <sup>28)</sup>

De methode kan als volgt worden geschetst:

Planning en organisatie van de uitvoering, die bij de bouw gewoonlijk hand in hand gaan, worden bij CPM zoveel mogelijk gescheiden. Door scherpe analyse van het constructieproces worden alle subacties nodig voor het tot stand

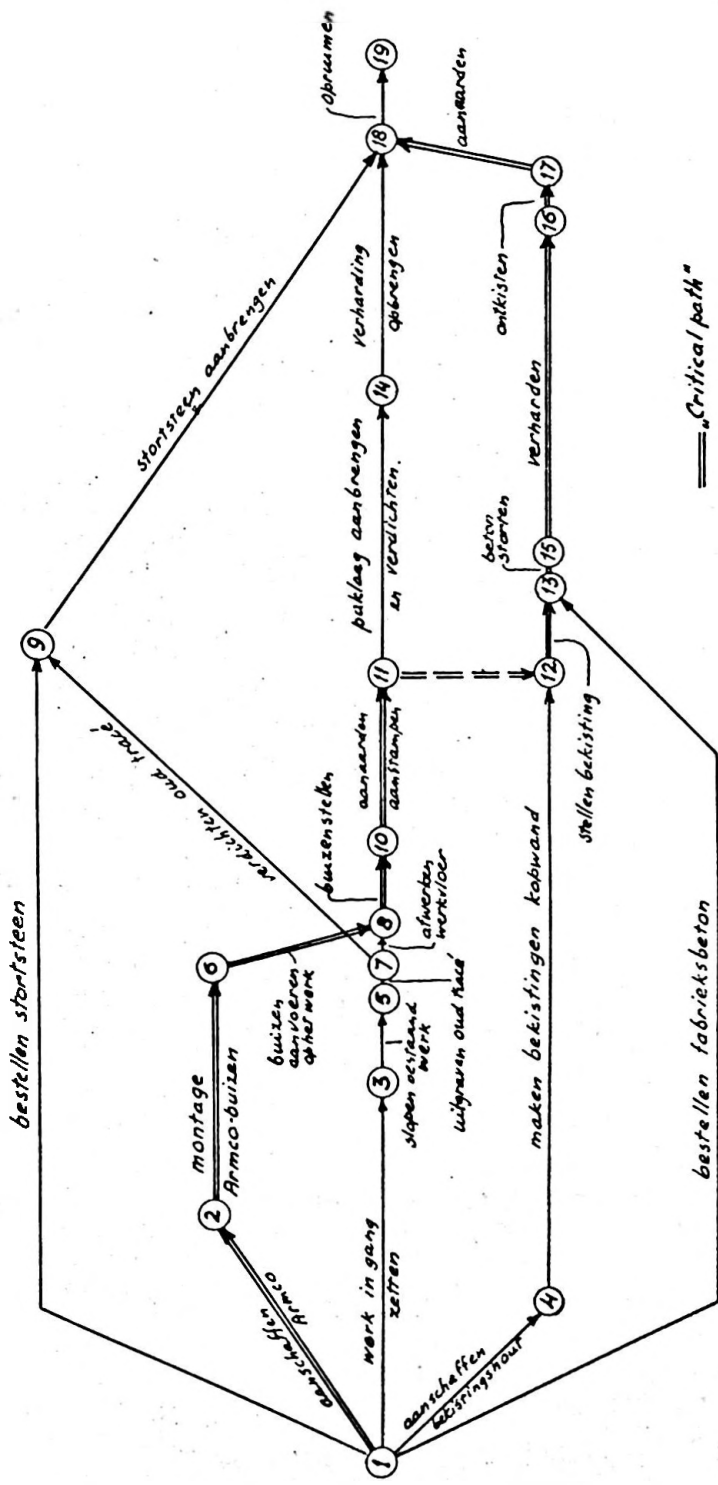
komen van het projekt apart vastgesteld en grafisch door pijlen of vectoren in een z.g. netwerkmodel of pijlendiagram voorgesteld. De volgorde en onderlinge afhankelijkheid van de subwerkzaamheden blijken hieruit onmiddellijk. Naar de nodig geachte tijden voor elke subwerkzaamheid worden de pijlen grafisch gedimensioneerd. Omdat sommige werkzaamheden beslist gereed moeten zijn, vóórdát andere kunnen worden begonnen en aldus van meer of minder invloed zijn op de totale tijdsduur van het gereedkomen van het werk, kan in het netwerkmodel één pad (het langste) getrokken worden langs dié pijlen, die activiteiten voorstellen, bepalend voor de totale tijdsduur van het werk. Dit pad is het Critical Path<sup>29)</sup> en de bepalende activiteiten zijn de Critical Jobs. Zulks betekent, dat bij het optreden van vertragingen in non-critical jobs toch de totaal tijdsduur aanvankelijk niet zal worden verlengd, doch dat stagnatie bij critical jobs onmiddellijk opschuiving van de einddatum van oplevering van het gehele werk tengevolge zal hebben. Men zie het bijgaande voorbeeld.

Het is mogelijk bepaalde subwerkzaamheden in de kortst mogelijke tijd te doen verrichten; de kosten zullen waarschijnlijk hoog zijn. Daartegenover staat de mogelijkheid deze werkzaamheden zo goedkoop mogelijk te doen uitvoeren; waarschijnlijk zullen zij dan meer tijd kosten. Bepaalde pijlen of vectoren kunnen dus verschillende of zelfs variabele waarden verkrijgen. Of het voor de laagst mogelijke prijs voor het totale projekt aanbeveling zal verdienen de critical jobs zo snel mogelijk te doen uitvoeren, opdat de totaalbouwtijd en dus de overheadkosten minimaal zullen zijn, kan o.a. door gebruik te maken van elektronische rekenmachines worden vastgesteld.<sup>30) 31)</sup>

De voordelen van deze tijd- en kostenanalyse methode zijn van verschillende aard. Allereerst wordt het projekt meer gedetailleerd en systematischer tevoren geanalyseerd, dan vroeger het geval was. Het is een efficiënt informatie-systeem; alle kerngebeurtenissen staan in één schema, zulks vergemakkelijkt communicatie en rapportages. De, voor het gereedkomen van het geheel kritische, werkzaamheden springen in het oog. Verantwoordelijkheden worden a.h.w. zichtbaar gemaakt. Potentiële knelpunten vallen eerder op en maatregelen kunnen tijdig worden genomen, vóórdát het knelpunt kritisch wordt. Voortgangscontrole is simpel en veranderingen bij de uitvoering kunnen er eenvoudig in worden bijgehouden. Normaal voorkomende misverstanden worden tot een minimum beperkt.

PERT/CPM kan groot nut opleveren bij alle bouwprojecten van de genie. Geniesteun te velde kan echter ook door konsekvente analyse van de tijdsfactoren volgens CPM belangrijk aan waarde winnen. Brugslag, mijnenvelden leggen, rivierovergangen e.d. zijn operaties, die in minimale tijd moeten verlopen. Analyse volgens CPM zal de commandant inderdaad helpen de in dat geval kortst mogelijke tijd te bereiken.





== „Critical path“ ==

VOORBEELD NETWERKMODEL (DUIKERVERNIEUWING)

## Rivierovergang en brugslag

De rivierovergang is aanleiding tot tweërlei ontwikkeling. Enerzijds wordt aan geniezijde de ontwikkeling voortgezet van amfibische bruggen (Gillois, MAB<sup>30)</sup>, M21<sup>40)</sup>) en van door tankchassis te leggen bruggen (AVLB, AMX-poseur de pont).<sup>41)</sup> Anderzijds wordt het gebruik van minder orthodoxe middelen als helikopters, luchtkussenvoertuig, amfibische tank, amfibisch voertuig en snuiverapparatuur allerwegen taktisch zowel als technisch onderzocht, beproefd en verder ontwikkeld. Er valt een wisselwerking te constateren tussen het vaststellen van nieuwere taktische concepties, waarbij het nieuwste materieel ter beschikking wordt verondersteld en de ontwikkeling van allerlei materieel volgens bepaalde nieuwere taktische inzichten en wensen.

Fuchs wijdt een belangwekkende beschouwing aan 26 riviergevechten, de nadruk op de waarde van rivieren als hindernis en op de tactiek van verdediger en aanvaller leggende.<sup>45)</sup> Bergerhoff schreef een wat meer algemene verhandeling in WEK, later vertaald in MRE overgenomen.<sup>46)</sup> Een voorbeeld van een nachtelijke rivierovergang vanuit de beweging door een versterkt gemotoriseerd infanteriebataljon als voorhoede, werd door Morozov en Ewstratow gegeven.<sup>48)</sup> Hoewel — gezien de oorlogsvoorbeelden van Fuchs — in 24 van de 26 gevallen dergelijke operaties vanuit de beweging mislukten, geeft het Russische artikel toch een indruk van het Sowjetoptreden.

De materieelontwikkeling zet zich met de ook in buitenland furore makende Nederlandse DAF rijsporenbrug klasse 20, 12 m overspanning, voort.<sup>36)</sup> Aan iets „om 'n paar drietonners even over een sloot te helpen” bestond al jaren behoefte, welke nog vergroot is door de mechanisatie. Door een ingebouwde hulpneus is het slaan van de rijsporenbrug zo uitermate simpel, dat deze ideaal is voor zelfstandig gebruik tot in voorste lijn *door alle wapens*. Bij goedlopende genielogistiek kunnen enige tientallen van deze bruggen in de legerkorpsgenieaanvullingsplaats klasse IV ter beschikking worden gehouden. Zou er op divisieniveau een genieparkcompagnie bestaan, dan kan bij te voorspellen behoefte dit park prestocked worden met deze bruggen. Indien een eenheid behoefte aan deze brug heeft, hetgeen gewoonlijk wel enige uren tevoren voorspeld kan worden, dan halen twee drietonners met vrije trekhaak de brug in de aanvullingsplaats c.q. het geniepark op en binnen twee uur kan hij bij de voorste elementen gelegd zijn. Op deze wijze kan elke eenheid snel over zijn brug beschikken, terwijl de altijd schaarse genie minder verbrokkeld wordt en daardoor sneller met zwaarder brugmaterieel voor overgangen voor tanks zorgt.

In het buitenland verschenen de AMX-bruglegger (12 m, k135),<sup>41)</sup> de AVLB op pneumatische pontons,<sup>37)</sup> de Mobile Assault Bridge<sup>39)</sup> en de Russische harmonicapontonbrug.<sup>42)</sup> Gestreefd wordt uiteraard naar kortere bouw tijden en simpeler montage te velde.

Daarnaast wordt koortsachtig gewerkt aan het amfibisch maken van of het aanbrengen van snuiverapparatuur op de nieuwe families gevechtsvoertuigen en tanks.<sup>40)</sup> De constructie van gevechtsvoertuigen als amfibie blijft in het algemeen beperkt tot de lichte typen in de klasse van 15 à 20 ton. Boven deze zwaartepunt zouden de afmetingen in verband met het gewenste drijfvermogen zodanig groot zijn, dat de kwetsbaarheid onaanvaardbaar groot en de handelbaarheid in het terrein te gering zouden worden.<sup>57)</sup>

Voor zware en middelbare tanks gaat de snuiverapparatuur kennelijk een grote toekomst tegemoet. Hoewel algemene invoering van snuivers op tanks voor de genie weinig verlichting zal geven, immers het snel overzetten van

niet veel kleinere aantallen andere voertuigen van allerlei aard blijft zijn zorg, is het taktisch optreden in riviergevechten bijzonder bij deze technische ontwikkeling gebaat.

Toch moet men zich niet voorstellen, dat vanaf het moment van snuivermontage rivieren voor deze tanks opgehouden hebben te bestaan. Het met snuiver onderwater doorwaden van rivieren en dergelijke wateren levert n.l. een aantal niet zo gemakkelijk op te lossen (genie-) technische vraagstukken op.

De rivierbodem zal over het gehele onderwaterwaadvak tevoren nauwkeurig door kikvorsmannen of duikers moeten worden verkend en onderzocht. Diepe geulen met steile kanten moeten worden vermeden of zullen — als dat kan — moeten worden opgevuld. Restanten van vernielde bruggen of gezonken vaartuigen vormen ook voor de onderwatertank obstakels, die moeten worden verwijderd of omtrokken. De bodem moet zodanig vast zijn, dat herhaald onderwater berijden mogelijk is, omdat tanks wegens het bewaren van het verband, de vrij moeilijke „navigatie” onder water en de betrekkelijk weinige gereed te maken en te markeren waadplaatsen a.h.w. in zeer kleine colonnes zullen moeten oversteken.

De oevers van vele rivieren en van alle kanalen in Westeuropa zijn gewoonlijk beschoeid, soms zelfs met steenglooiing en onder hellingen tot 1 op 1 opgezet. Zou het door tanks te water gaan met tankdozerassistentie wel uitvoerbaar zijn, dan is het zonder meer verlaten van het water meestal onmogelijk. \*) De vijandelijke oever zal op vele plaatsen tevoren voor beklimming door tanks geschikt gemaakt moeten worden. Het door middel van ingegraven mijnladingen afspringen van steile gedeelten en opruimen van de beschoeiing is in sommige gevallen mogelijk, doch eist steelse voorbereidingen en vrij veel geniesteun. Het gebruik van onderwatertankdozers, eveneens met snuiver, is een andere mogelijkheid. Het effect van de tankdozer, die als grondverplaatsingsmachine als een slecht soort bulldozer moet worden aangemerkt, zal naar verwachting onderwater door gebrek aan uitzicht, de modder en de opwaartse druk in het water mogelijk worden verminderd. De aard van de rivierbodem en de oevergesteldheid zijn verdere eventuele beperkingen voor het succes van dit middel.

De plaatsen waar herhaaldelijk in en uit het water wordt gegaan, zullen van een doelmatige snel te leggen verharding moeten worden voorzien. Door rupsbanden losgewoelde grond, rijkelijk besproeid door de golfslag van onderen opduikende tanks, zal vrijwel onmiddellijk in een onbegaanbare modderpoel veranderen als verhardingsmaatregelen zouden worden nagelaten. Welk type verharding (puin, bitumenkarpel, aluminium rolmat, nylonmat of zware fijnmazige stalen staafmatten) de voorkeur verdient, kan slechts na proefnemingen worden vastgesteld. Verwacht kan worden dat verschillende typen verharding voor gebruik onder verschillende omstandigheden nodig zullen zijn. Verder moge worden verwezen naar de paragraaf Wegen.

Vast staat dat de tanks boven water, tussen water en wind en zelfs onder water uitgebreide geniesteun niet zullen kunnen ontberen.

Behalve al deze natte „grondmechanische” vraagstukken, moeten oplossingen gevonden worden voor het opsporen<sup>45)</sup> en ruimen van onderwater gelegde

\*) Zulks geldt uit den aard der zaak ook voor alle amfibische brugmaterieelsoorten.

land- en/of riviermijnen, waarvan immers toepassing op ruime schaal kan worden verwacht.<sup>66)</sup>

Gezien het weinige gepubliceerde moge het behandelen van genieaspecten bij helikopter- en luchtkussenvoertuiggebruik<sup>60)</sup> dit jaar achterwege blijven.

## Wegen

Het uitbreiden en verzwaren van de startbanen en parkeerplatforms op een vliegveld in Wisconsin,<sup>61)</sup> het aanleggen van betonrijbanen met doorgaande wapening<sup>62)</sup> en het aanleggen van een voorwaarts gelegen airstrip voor C 130's onder taktische omstandigheden<sup>65)</sup> worden beschreven in een drietal artikelen in MEN.

Elias beschreef de snelle reparatie van bomkraters in verharde startbanen, waarbij van parachuteerbare mechanische uitrusting en verschillende soorten ringplaten en landingsmatten werd gemaakt. Het bleek mogelijk met de hier beproefde noodreparatiemethoden een startbaan, die door middel van enige kraters van 6 m doorsnede en 2 m diepte was vernield, twee uur na aankomst op het vliegveld weer voor operationeel gebruik door C 124's open te stellen.<sup>61)</sup>

Fyson behandelt vergelijkenderwijs de verschillende gangbare methoden van klassifikatie van internationale luchthavens. Het Load Classification Number (LCN) System, geaccepteerd door de International Civil Aviation Organisation (ICAO) met de daarbij toe te passen ontwerp- en constructienormen wordt uitvoerig toegelicht.<sup>60)</sup>

De Royal Engineers brachten dit jaar grote rollen samengekoppelde aluminium rijplaten uit, waarmee d.m.v. drietonners in een half uur 400 m' weg ter breedte van 3.35 m (klasse 50) kan worden gelegd. Prijs per rol van 50 m ongeveer f 14.000. Eén rol van 50 m<sup>2</sup> weegt ongeveer 3 ton. Beschadigde planken kunnen stuk voor stuk worden vervangen. Het leggen geschiedt via een geleideframe, dat op elke Britse drietonner te monteren is. Het materieel heeft bewezen zeer veerkrachtig te zijn en kan herhaaldelijk opgenomen en opnieuw gebruikt worden. Het blijkt 30% lichter te zijn dan de bekende ringplaten, doch kan veel sneller worden gelegd en bezit een veel groter draagvermogen. De roestvrijheid maakt conserveren overbodig.<sup>70)</sup>

Voor toegangswegen naar militaire veerdiensten en amfibische pontonbruggen door uiterwaarden en als op- en afrit voor amfibieën of bij onderwaterwaadplaatsen voor snuivertanks lijkt dit een ideale verharding. Dat aan een dergelijke van de rol af te leggen verharding grote behoefte bestaat, werd reeds in 1943 door de Churchill Bobbintank<sup>61)</sup> en in 1950 door experimenten van het US Marine Corps met d.m.v. een DUKW vanuit zee het strand op te leggen stalen gaasmatten bevestigd.

## Slotbeschouwing

Wederom bleek het noodzakelijk uit de ter beschikking staande literatuur een keuze te doen. Getracht is onderwerpen te behandelen, die bij de bestudering van genievraagstukken in Westeuropa bijzonder actueel zijn. Hierdoor werd aan de organisatie- en doctrineveranderingen tengevolge van het oprichten van organieke brigadegenietroepen de meeste aandacht besteed.

De opgave van geraadpleegde literatuur kan tevens als een lijst van de meest belangwekkende artikelen op geniegebied van dit jaar worden beschouwd.

## LITERATUUR

1. AEE aug 63: *Le Génie face aux problèmes de la guerre nucléaire*, Gen. Ledoyen.
2. REJ sep 63: *Engineer-in-Chief's Address to the 1963 Annual General Meeting*.
3. MEN juli-aug 63: *The ROAD Division*, maj-gen R. E. Haines Jr.
4. REJ mar 63: *Keeping the Army in the Public Eye*, lt-col D. J. Willison, OBE, MC, RE.
5. REJ jun 63: *Correspondence*.
6. BAR oct 62: *Science and the Staff Officer*, lt-col J. A. C. Burcher, RA.
7. BAR oct 62: *The Uses of Science and Scientists in War*, Sir George Thomson.
8. TPP jun 62: *Die hohe Berufung der Ingenieuroffiziere*, vertaling uit Russ.
9. BAR oct 62: *The Army and the Scientist*, H. A. Sargeant.
10. TPP juli 63: *Ingenieurausbildung von Offizieren des Heeres*, Obstlt T. Hoffmann.
11. REJ jun 63: *Little Nigger Boys*, Nata Kacha.
12. GNB juli 62: *Le Génie d'accompagnement*.
13. MEN jul-aug 63: *Seismology for World Welfare*, Dr. L. V. Berkner.
14. ARM nov-dec 62: *Engineer Reconnaissance for Armor*, Sgtfc R. G. Kennedy.
15. TDCK K 71010: *De eerste internationale conferentie over de mechanica van grondvoertuigsystemen*.
16. ARY jan 63: *Where am I? Where's my target?*, col L. L. Haseman.
17. REJ dec 62: *Photogrammetry*, Prof. E. H. Thompson.
18. REJ sep 63: *Practical Photography for military Engineers*, lt-col D. F. Densham-Booth.
19. PIO 63/3: *Welche Forderungen und Aufträge können an die Pioniere gestellt worden?*, Rudi Riedel.
20. PIO 1/63: *Was erwartet der Divisionspionierführer von seinem Divisionskommandeur?*, Georg Loos.
21. PIO 2/63: *Was erwartet der Divisionskommandeur von seinem Pionierführer?*, gen-maj Klaus Müller.
22. REJ jun 63: *Field Park Squadrons*, col M. B. Adams, BA, MICE.
23. TPP: *Besichtigung einer PzPiKp im Gefechtsdienst*, obst F. W. von Notz.
24. MEN: *Military Engineer Field Notes*.
25. MEN jan-feb 63: *Military Construction of the Bailey Bridge*, lt R. G. Webb.
26. MEN mar-apr 63: *Military Engineer Training at West Point*, lt-col B. C. Snow Jr.
27. De „Critical Path Method“ in de bouwnijverheid, C. Luttk.
28. MEN may-jun 63: *A Graphical PERT-analog*, lt D. F. Sampsell, USN.
29. MEN nov-dec 62: *Construction Scheduling with CPM*, cap. R. S. Nem.
30. MEN jul-aug 63: *Computerized Project Network Analysis*, G. L. White.
31. AID apr 63: *PERTinent to Production*, J. S. Herrick.
32. MEN jul-aug 63: *Technical Excellence in Research & Development*, R. O. Vuilleumier.
33. MEN jul-aug 63: *What Electronics can do for management*, S. S. Green.
34. WEK okt 62: *Das Arbeitsgebiet „Pi-Infra“*, H. Hampe.
35. AMY mar 63: *There is a Chief of Engineers*, P. Poe.
36. MRO okt 63: *De rijsporenbrug klasse 20*.
37. MEN may-jun 63: *AVLBrast*, G. E. Blume.
38. MEN nov/dec 62: *The British Uniflote*, R. Digby-Smith.
39. MEN nov/dec 62: *Mobile Assault Bridge*, F. J. Famanini.
40. MEN nov/dec 62: *German M2 Bridge-Ferry*, J. J. Rochefort.
41. AEE jan/feb 63: *Le Char AMX poseur de pont*.
42. MEN mar/apr 63: *New Russian Military Bridge*, P. D. Nefstead.
43. TPP 3/63: *Stegebau mit dem Robrbaugerüst*, Oblt P. Betzing.
44. MEN sep/okt 63: *Seventh Army Expedient Bridge*, cap J. Himes.
45. TIM okt 62: *Besitzen Flüsse noch einen Hinderniswert?*, maj T. Fuchs.
46. MRE jan 62: *Mobility in River-Crossing Operations*, H. Bergerhoff.
47. REJ dec 62: *It's not just meccano*, lt-col J. H. Fraukau, RE.
48. PIO 3/63: *Nachtangriff über einen Fluss*, vertaling uit Russ.
49. TPP 7/63: *Pioniere im Atom Krieg*, Obstlt H. Endres.
50. MEN jul/aug 63: *Military Engineering as a weapon in the Cold War*, col R. L. Clutterbuck.
51. MEN may-apr 63: *Rapid Repair of Runway Craters*, lt A. P. Elias Jr.
52. REJ jun 63: *Instantaneous Soil Stabilization by Electro-Osmosis - Fact or Fantasy?*, cap J. R. Bainbridge and K. H. Roscoe.
53. MEN jul-aug 63: *Continuously Reinforced Concrete Pavements*, R. K. Shaffer.
54. MEN jul-aug 63: *Airfacilities for Wisconsin National Guard*, lt K. D. v. Belkum.
55. MEN jan/feb 63: *Assault Airfield Construction*, lt J. J. King.

56. REJ dec 62: *Airfield Pavement Design*, lt-col J. H. Fyson, RAF.
57. SUT jan 63: *Schwimmpanzer*, maj Dr. F. v. S. u. Etterlin.
58. SUT 7/63: *UET ersetzt 119 verschiedene Typen*.
59. MEN may-jun 63: *Stalwart*, F. C. Livingstone.
60. REJ dec 62: *GEM in the bridging Role*, lt-col A. G. Townsend-Rose.
61. SUT 4/63: *Pionierpanzer*, maj Dr. F. v. S. u. Etterlin.
62. ASE apr 62: *High Speed Compaction for less cost*, G. Browns.
63. ASE aug 62: *New Developments in Highway Construction Machinery*, H. K. Church.
64. REJ sep 63: *The Development of Engineer Equipment for the Army*, col W. G. A. Lawrie.
65. MEN jan-feb 63: *Mine-detection*.
66. TDCK: *Minenlegen vom LKW aus*, vertaling uit Russ.
67. AEE okt 63: *Charge coupante lourde M 62*.
68. TDCK: *Schnellverfahren für Brückensprengungen*, vertaling uit Russ.
69. MEN jan-feb 63: *Military Demolition Research with Civil Works*, H. J. Vandersluis.
70. PIO 1/63: *Sprengen von Kunstbauten mit Schneidladungen*, K. D. Liske.
71. MEN nov/dec 62: *Bombing Protection for Dams*, F. B. Barkalow.
72. MEN may-jun 63: *Fallout Protection at Military Installations*, col J. A. Smedile.
73. PIO 1/63: *Feldbefestigungsanlagen*, vertaling uit Russ.
74. AID feb 63: *Nuclear Powered Field Army of the 1970's*, maj-gen J. B. Lampert.
75. MEN jan-feb 63: *Electric Power Generators*.
76. TDCK 36292: *Aluminium Trackway*, British Aluminium Co Ltd.
77. GNB 3/62: *Het gebruik van ADM*.
78. GNB 3/62: *Het opruimen van hindernissen veroorzaakt door nucleaire ontploffingen*.
79. GNB 4/62: *Renforcement de ponts civils*.
80. MEN nov/dec 63: *Terrain Reconnaissance with Electromagnetic Sensors*, E. B. Lipscomb.
81. MSP feb 62: *Het motorvoertuig, het terrein en het doorschrijdungsvermogen*, lnt-kol ir T. A. van Zanten.

## 5. TECHNISCHE DIENST

door

Ir. F. TH. SEGERS en H. G. DONKERS

### Algemeen

Naarmate de mechanisatie en de motorisatie van de Koninklijke Landmacht voortschrijdt en kort geleden bekend werd gemaakt, dat vervanging van onze huidige Centuriontank in het voornemen ligt, is thans het moment daar om eens de stand van zaken op te maken t.a.v. de technische ontwikkeling van de wiel- en rupsvoertuigen.

### Wielvoertuigen

De ontwikkeling van militaire voertuigen verloopt niet zo spectaculair als die van andere transportmiddelen.

Hefschroefvliegtuigen, vliegende platforms, luchtkussenvoertuigen e.d. zijn deels nog in ontwikkeling, deels een realiteit die niet meer is weg te denken uit de uitrusting van een modern leger.

In aanschaf en exploitatie zijn deze transportmiddelen echter duur en de bediening ervan vergt veelal een zeer speciale scholing. Het is derhalve te verwachten dat de inzet beperkt zal blijven tot het gebruik voor speciale doeleinden, zoals verkenningen, commando- en gewondentransport, liaison- en bijzondere bevoorradingsopdrachten.

De gevechts- en transportvoertuigen zullen vooralsnog voor het merendeel wiel- en rupsvoertuigen blijven met een zo groot mogelijke terreinvaardigheid.

Door de hoge eisen welke het militaire gebruik stelt zijn specifiek militaire voertuigen ontwikkeld, waarvan de constructie sterk afwijkt van de normale civiele voertuigen. Dit geldt ook voor de componenten, hoewel men er steeds naar streeft zoveel mogelijk gebruik te maken van gangbare civiele componenten en reservedelen, zulks om de kostprijs van de voertuigen zo laag mogelijk te houden en de bevoorrading te vereenvoudigen.

De ontwikkeling wijst op een algemeen gebruik van meerbrandstofmotoren, thans nog werkende volgens het dieselprincipe.

Maar ook de ontwikkeling van gasturbines voor militair gebruik is in volle gang.

In de research-laboratoria wordt het onderzoek voortgezet naar nieuwe krachtbronnen, zoals brandstofcellen, magnetohydrodynamische generatoren, zonnecellen en kernreactors.

Hiervan zijn de brandstofcellen de meestbelovende voor praktische toepassing in de 70-er jaren. Van betekenis is vooral het potentiële rendement van 60—80% vergeleken met 25—30% voor benzinemotoren. Om de algehele mobiliteit te vergroten, gaat de ontwikkeling in de richting dat alle militaire voertuigen amfibische eigenschappen zullen bezitten en tot een bepaalde klasse luchttransportabel zijn.

Militaire motorvoertuigen moeten een grote mobiliteit hebben. Het begrip mobiliteit is echter niet in een algemene en waterdichte definitie vast te leggen. De legioenen van Caesar leefden van het land en konden gemiddeld 25 km per dag afleggen.

Napoleon voerde veel meer zwaar materiaal mee, doch door een zorgvuldig voorbereid bevoorradingssysteem wist hij met zijn legers eveneens dit gemiddelde te bereiken.

Generaal Patton zag zijn onstuimige opmars tot stilstand gebracht door gebrek aan brandstof, welke niet zo snel kon worden aangevuld. Toen de brandstoffen waren aangevoerd en hij de opmars zou kunnen voortzetten bleek zoveel tijd te zijn verlopen, dat hij gemiddeld 25 km per dag had afgelegd.

Het is dus niet voldoende dat de mobiliteit op het gevechtsveld — de tactische mobiliteit — groot is. Een grote strategische- en logistieke mobiliteit zijn onmisbaar; dat wil zeggen snelle verplaatsingsmogelijkheden van personeel en materieel naar het operatie toneel en van de bases in het operatietoneel naar het gevechtsveld.

Bij de tactische mobiliteit treedt voor de militaire motorvoertuigen de terreinvaardigheid als de meest karakteristieke eigenschap op de voorgrond. Voor de strategische en de logistieke mobiliteit zijn bovendien de mogelijkheid tot luchttransport en een grote actie-radius noodzakelijk.

De voornaamste elementen die de terreinvaardigheid bepalen zijn de volgende:

1. het vermogen om ook over slappe bodem te kunnen rijden.
2. het vermogen om terreinhindernissen te kunnen nemen.
3. de snelheid over oneffen en ruwe bodem.
4. de amfibische eigenschappen.
5. de manoeuvreerbaarheid.
6. het klimvermogen.

Vooraf M. G. Bekker heeft door zijn studiën en zijn publicaties daarover

beter inzicht verschaft in de „Land Locomotion” en de problemen die daarmee samenhangen. Zijn grote verdienste is, dat hij de richting heeft aangegeven voor de ontwikkeling van motorvoertuigen met een grote terreinvaardigheid.

De mobiliteit van de voertuigen wordt behalve door de terreinvaardigheid mede bepaald door de volgende eigenschappen:

- de mogelijkheid tot luchttransport en parachutage
- het gebruik van meerbrandstofmotoren
- de mogelijkheid van gebruik bij dag en nacht en onder alle, ook extreme weersomstandigheden
- de bedrijfszekerheid en de duurzaamheid
- de eenvoud van onderhoud en herstelling
- de bescherming tegen NBC-strijdmiddelen.

De militaire motorvoertuigen moeten uiteraard voldoen aan de eisen van het speciale gebruiksdoel. Zij moeten echter functioneel zijn geconstrueerd; dat wil zeggen dat een basischassis of grondconstructie is toegepast waarvan, zonder ingrijpende veranderingen voertuigen voor andere doeleinden kunnen worden gebouwd. Een bekend voorbeeld hiervan is de familie van AMX-voertuigen.

Voorts is het van belang dat het aantal klassen en typen voertuigen beperkt blijft.

Om dezelfde reden van vereenvoudiging van de bevoorrading en het onderhoud worden zoveel mogelijk uitwisselbare componenten en reservedelen toegepast.

Het rendement, dat wil zeggen de verhouding tussen lading en gewicht van het lege voertuig, dient zo hoog mogelijk te zijn, gepaard met een zo gering mogelijk brandstofverbruik.

De bescherming tegen de uitwerking van conventionele en NBC-wapenen heeft bij de ontwikkeling van moderne voertuigen de volle aandacht.

Zoals hierboven reeds werd aangegeven heeft M. G. Bekker grote invloed gehad op de ontwikkeling van militaire voertuigen. De gelede voertuigen, gebouwd volgens wat hij noemt het „treinconcept”, vragen hierbij in het bijzonder de aandacht.

Hoewel Diplock reeds in 1917 in Engeland het eerste patent voor een dergelijke constructie verkreeg en Pavesi in Italië in de twintiger jaren gelijksoortige voertuigen construeerde, kregen de mogelijkheden van dergelijke voertuigen voor militair gebruik eerst de volle aandacht door de studiën en de ontwikkelingen onder leiding van M. G. Bekker in de Verenigde Staten en in Canada in de jaren na 1950.

Een voorbeeld van een „geleed” voertuig is de GAMA-GOAT. Dit is een geleed voertuig, met een grote terreinvaardigheid, licht van gewicht (ca. 1400 kg) met zes aangedreven wielen (fig. 1).

Het achterstuk kan van het voorste worden afgehaakt, zonodig met de lading op de plaats van bestemming worden achtergelaten en door een ander vervangen.

Het achterstuk kan worden ingericht voor verschillende doeleinden, zoals transport van personeel, materieel of munitie, als wapendragers, ambulance e.d.

Het voertuig heeft een luchtgekoelde motor van 80 pk waarmee het een snelheid van 80 km per uur kan bereiken. Het heeft een actie-radius van 1000 mijl. Het lage gewicht maakt het voertuig bijzonder geschikt voor luchttransport.

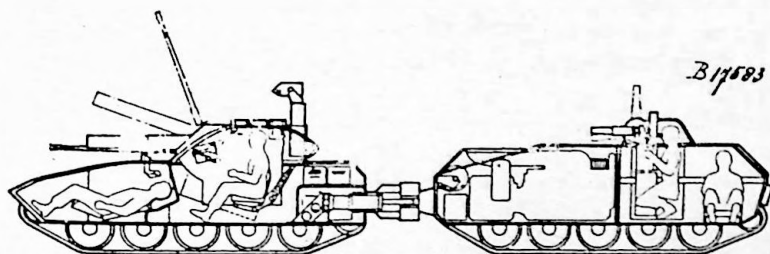




Figuur 1

De toepassing van speciale grote lage druk banden geeft het voertuig een bodemvrijheid van ruim 40 cm. Het voertuig is amfibisch en wordt in het water voortbewogen door een schroef aan de achterzijde.

Een ander voorbeeld van een geleded voertuig, dat echter nog niet is verwezenlijkt, is het ontwerp van de gebroeders Forsyth voor een geledede tank (fig. 2).



Figuur 2

Hiermee wonnen zij de eerste prijs van de internationale prijsvraag uitgeschreven door het tijdschrift „ARMOR”.

De geleding tussen het voorste en het achterste tankdeel maakt voor beide delen binnen bepaalde grenzen een onafhankelijke beweging mogelijk om een as in de lengterichting van het voertuig en om een horizontale en een verticale as loodrecht daarop. De tank is een toepassing van het „treinconcept” waarbij het gewicht van de totale tank is verdeeld over twee semi-onafhankelijke eenheden.

De geleding voorziet in een lemoen- of molenbesturing, zoals men ook bij boerekarren aantreft. De wendbaarheid van de tank is hierdoor zeer groot. Dezelfde besturing is toegepast bij de GOER. De voorwielen van dit voertuig zijn niet, zoals thans algemeen gebruikelijk bij automobielen, elk afzonderlijk draaibaar om een fusee, maar zijn eveneens de achterwielen star bevestigd op een korte as. Met behulp van een elektromotor kan het gehele voorstuk over een tandwielsegment 90° naar links en naar rechts draaien (fig. 3).



*Figuur 3*

Hierdoor heeft de GOER een bijzonder kleine draaicirkel. Zeer grote lage drukbanden geven het voertuig een grote bodemvrijheid. Een ingewikkeld veringssysteem kon worden vermeden omdat de flexibele en sponsachtige banden daarin voorzien.

Een bijzonderheid is de „exoskeletal construction”, een vorm van een zelfdragende carrosserie. De GOER is als het ware gebouwd als een schip. Alle mechanische componenten m.u.v. de wielen zijn binnen het karkas gebouwd. Er zijn geen voorbereidende maatregelen nodig om het voertuig te laten drijven. Het beweegt zich voort door het water door de draaiende wielen. Een voordeel van deze constructie is ook dat de buitenzijde van het voertuig geheel glad is, ook aan de onderzijde, hetgeen vooral voor de terreinvaardigheid van belang is.

Dezelfde „exoskeletal construction” is toegepast bij de STALWART (fig. 4).



*Figuur 4*

Dit vrachtoertuig is een voortgezette ontwikkeling van de Britse F.V. 600 serie van gevechtsvoertuigen, de Saracen en de Saladin. De motor bevindt zich achter in het voertuig; met behulp van tweehydrojets is de Stalwart in het water voort te bewegen en te besturen. Het is een voertuig uit de 5-tons klasse, dat op het land een snelheid van 80 tot 90 km kan ontwikkelen.

Het ligt in de bedoeling de Rolls Royce motor B 81 van 220 pk te vervangen door het type K 60 multibrandstofmotor.

Het prototype werd in 1959 gebouwd. Uitvoerige beproevingen in Engeland en op het continent zijn gehouden om tot de definitieve constructie te komen. Eerst in 1962 is het Britse War Office overgegaan tot bestelling van een aantal van deze voertuigen (ENGINEERING, jan '63).

De hierboven gegeven voorbeelden van ontwikkelingen zijn, behalve de STALWART nog niet in serie-productie genomen. De gelede tank is zelfs nog maar een ontwerp. Ontwikkeling en productie van voertuigen vergen veel tijd.

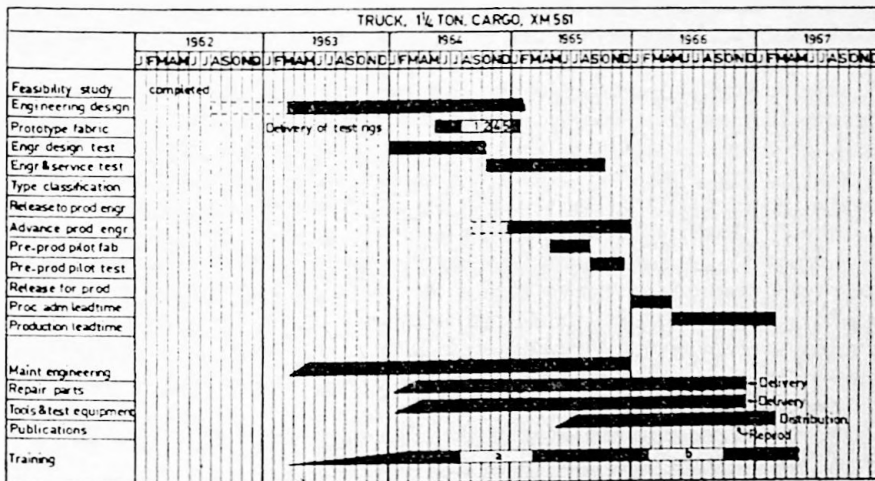


Fig 5  
(a. Course preparation, b. Instructor training)

Als voorbeeld is in fig. 5 schematisch aangegeven de programmering van de beproeving, de productie en de invoering bij US Army van de XM 561, de codering voor de GAMA-GOAT, waarvan een proefmodel in feb '62 door de fabrikant ter beproeving werd aangeboden. Deze beproevingen hebben geleid tot aanvaarding van het voertuig, echter eerst na noodzakelijk gebleken modificaties.

Enkele hiervan zijn:

- vervanging van de GM „Convair” luchtgekoelde motor door een multibrandstofmotor.
- snelle loskoppeling van voor- en achterstuk, welke thans nog ca. een half uur vergt, door een eenvoudige handgreep.
- gelaste, inplaats van geklonken constructie van de opbouw.
- verbeterd veringssysteem.
- stuurbekrachtiging.

— voortbeweging door het water door de draaiende wielen, inplaats van door een schroef.

Uit fig. 5 is af te lezen, dat de beproeving van de prototypen in okt 1964 kan aanvangen en ongeveer een jaar duurt. Daarna volgt de aflevering en korte beproeving van een pré-serie.

Vorbereidingen tot de aankoop en de serie-productie leiden tenslotte tot aflevering, aanvangende in maart 1967, dus 5 jaar nadat de GAMA-GOAT aan US Army ter beproeving werd aangeboden.

Voor tanks is de ontwikkeling nog veel langer. In WTM okt '63 schrijft Karl Fischer in „Aktuelle Probleme der Wehrtechnik“: „Wir arbeiten mit den Amerikanern zusammen mit dem Ziel, den Zukunftspanzer etwa für das Jahr 1970 zu entwickeln. Vielleicht wird dieser Panzer 1968 fabrikationsreif, vielleicht auch ein oder zwei Jahre früher oder später, das ist heute noch nicht abzusehen“.

## Tanks

In het hoofdstuk Pantserstrijdkrachten is in het kort aangegeven de ontwikkeling van de gevechtstank en de trend ten aanzien van de basiseisen voor een dergelijk pantservoertuig.

Hierbij werd aangegeven dat het doel waarvoor een tank wordt ontworpen bepalend is voor de wijze waarop een compromis tussen de verschillende tegenstrijdige eisen tot stand komt. Zo schrijft de militaire medewerker van Elseviers Weekblad (zie E.W. d.d. 12 okt 1963) in het artikel *Welke nieuwe gevechtstank voor de Landstrijdkrachten?* dat een uitbalancering van de waarden van vuurkracht, beweeglijkheid en incasseringsvermogen een noodzakelijkheid is. Overigens is dit een uiterst moeilijke aangelegenheid omdat men met elkaar ten dele tegenwerkende elementen te doen heeft. En zo schrijft deze medewerker verder: „indien men een van de componenten voor het verkrijgen van schokwerking te veel aantast ten bate van de andere, houdt men geen gevechtstank meer over, maar een gepantserd personeelsvoertuig, een verplaatsbare kazemat of een verkenningsvoertuig.“

De verschillende opvattingen inzake dit compromis hebben uiteraard ook in de vakliteratuur een ruime plaats gevonden.

Speciaal de laatste twee jaren, toen verschillende nieuwe typen middelbare tanks op de markt verschenen, hebben aangetoond op welke wijzen de oplossingen werden bereikt. Het betreft hier de nieuwe middelbare gevechtstank van W.-Duitsland (Standard Pz), Engeland (Chieftain), Rusland (T10 en T55), Frankrijk (AMX 30), Amerika (M60) en Zweden (S tank), allen met een gewicht tussen de 30 en 50 ton.

Belangrijker lijkt de vraag of er werkelijk wel van een nieuwe gevechtstank sprake is of met andere woorden, is er een vooruitgang in de ontwikkeling van de gevechtstank te constateren.

Sommige deskundigen zijn van mening dat deze vooruitgang niet erg bevredigend genoemd kan worden, immers in principe is de Engelse Chieftain tank conservatief van opzet en draagt in feite dezelfde kenmerken als de Russische Joseph Stalin tank van de periode 1944—1945.

Hetzelfde kan gezegd worden van de Amerikaanse M60 tank, welke principieel niet veel verschilt van het ontwerp T-26 in 1944.

Zelfs het Duitse Standard Panzer verschilt, ondanks het geringere gewicht, niet veel van de ontwerpen van vlak voor en tijdens de tweede W.O.

Slechts twee nog in het experimentele stadium verkerende typen schijnen met de ontwikkeling van de laatste 20 jaar te gaan breken. De Zweedse S tank geeft nl. een revolutionair ontwerp te zien waarbij het 105 mm kanon vast in de tankhull is ingebouwd. Deze torenloze tank wordt gericht door het draaien van de gehele tank en de elevatie wordt verkregen door een hydropneumatisch veringssysteem.

Door de toepassing van een automatische laadinrichting kon de functie van de lader vervallen en heeft deze tank slechts een bemanning van drie man.

Een andere revolutionaire ontwikkeling is aangekondigd in het ontwerp XM 551 General Sheridan tank met een gewicht van ongeveer 16 ton.

In deze tank zal worden ingebouwd het reeds jaren geleden aangekondigde Shillelagh geleide projectiel systeem. Veel is er over deze ontwikkeling nog niet bekend.

Afgezien van de bovengenoemde twee afwijkende ontwikkelingen schijnt er voor wat betreft een vooruitgang in de ontwikkeling van de gevechtstank niet veel nieuws onder de zon. In zijn artikel *Progress in tank design?* schrijft de bekende deskundige op tankgebied Richard M. Ogorkiewicz (ARM, sept/ okt 1963) „*Otherwise there has been evidently little change in the broad approach to tank design and the tanks wich have recently appeared leave plenty of scope for further development.*”

Terugkomende op de basiseisen voor de middelbare gevechtstank is het wellicht interessant om eens na te gaan welke waarde men in de verschillende landen toekent aan de vuurkracht, mobiliteit en de pantsering. De geschiedenis van de tank heeft een beeld gegeven van de eeuwige strijd tussen pantser en projectiel. Bovendien is de ontwikkeling van de anti-tank wapens zover voortgeschreden, dat het pantser van bestaande tanks daarvoor onvoldoende bescherming biedt. Richard M. Ogorkiewicz schrijft in het reeds bovengenoemde artikel hierover het volgende:

„*The more rational conclusion to be drawn from the development of anti tank guided missiles is that they reduce further the relative value of armor protection and force tanks to rely more than ever on the effectiveness of their mobile firepower.*”

Daarnaast, en dit geldt speciaal voor de middelbare tank, is het streven erop gericht het zwaarste pantser te doorboren op grotere afstanden (2500 m) dan voorheen. Het gevolg hiervan is een opvoering van het kaliber van het tankgeschut. Algemeen is dan ook in de nieuwe typen tanks ingevoerd een kaliber van 105 mm, terwijl de Chieftain zelfs een kanon heeft van 120 mm.

Aan het opvoeren van het kaliber zijn echter ook bezwaren verbonden. Zo moet het onmogelijk worden geacht om kalibers van 120 mm en meer onder te brengen in een tank met een gewicht tussen de 30 en 40 ton. Engeland en ook Rusland houden echter aan deze visie van „better and bigger” kanonnen vast (Rusland: T 10 met 122 mm kanon).

Het gebruik van geleide projectielen is wel overwogen, maar o.a. door de aan dit systeem inherente langere vluchtijden en daardoor beperkte vuursnelheden wijst de huidige ontwikkeling meer in de richting van projectielen met een holle lading. Algemeen wordt aanvaard de eis van een grote vuursnelheid i.c. een vuursnelheid van 10-12 schoten/min. Het aantal mede te voeren schoten zal bij voorkeur 60 stuks en minimaal 40 stuks moeten bedragen.

Naast het opvoeren van het kaliber van het tankgeschut is een aanzienlijke vooruitgang te constateren op het gebied van de munitie-ontwikkeling. Indien wij ons beperken tot de anti-tank munitie (dus Anti Personal munitie e.d. er

buiten laten), kan het „tank-killer“-schot in 2 categorieën verdeeld worden:

• *Het „kinetische energie-schot“.* Hier wordt een projectiel tegen een tankpantser geslingerd, waarbij de trefsnelheid, de massa en de sterkte van dit projectiel maatgevend zijn voor het pantserdoorborend vermogen. De meest befaamde exponent van deze soort is het, in hoofdzaak door Engeland ontwikkelde, APDS-schot (Armor Piercing Discarding Sabot); hierbij wordt een projectiel verschoten van het normale kanonkaliber (teneinde van het optimale gasdrukoppervlak te profiteren); direct buiten de loop echter maakt zich uit dit projectiel een bikkelhard zeer zwaar *kern*projectiel van (in hoofdzaak) wolframcarbide los, terwijl het zijn „klomp“ afwerpt (discarding sabot).

De APDS heeft, dank zij Vo's van ca. 1460 meter/seconde, een zeer vlakke baan (dus hoge trefkans), gepaard aan zeer goede pantserdoorborende prestaties (de 105 mm APDS b.v. doorboort frontaal 53 cm pantserstaal op 1000 meter afstand).

• *Het „chemische energie“-schot.* Met deze chemische energie wordt die van de springstof van het projectiel bedoeld. De meest geduchte van deze groep is de HEAT (High Explosive Anti Tank), een holle-lading projectiel (Pantserdoorborend vermogen HEAT 105 mm: 40 cm pantserstaal, *onafhankelijk* van de afstand). Indien verschoten uit een getrokken loop, wordt door de U.S.A. een „slippende geleiband“ toegepast (alleen voor gasafdichting), omdat een holle-lading bij rotatie zijn effect verliest, terwijl het projectiel door vinnen („fin-stabilized“) in zijn baan wordt gestabiliseerd.

In Frankrijk heeft men zelfs een HEAT ontwikkeld, waarbij de holle-lading „intern“ op kogellagers loopt. Voorlopig lijkt v.w.b. de pantserdoorboring de U.S.A.-oplossing de beste, omdat het holle-lading effect o.a. een functie is van de diameter.

Voordelen van HEAT boven APDS:

- HEAT behoudt zijn uitwerking op elke afstand.
- HEAT kan met lagere Vo geschoten worden (lichter kanon).

Nadelen van de HEAT t.o.v. APDS:

- HEAT is niet zo trefzeker als APDS.
- HEAT kan gestoord worden door „spaced armour“ of „skirts“ (d.z. dunne pantserplaten op afstand van de tank gehangen).

Een tweede, doch veel betwist lid van deze groep is het HESH-schot (High Explosive Squash Head“; in USA HEP genoemd). Hier is *geen* holle lading, doch een vlak tegen het tankpantser aangesmeten hoeveelheid springstof, waarbij aan de binnenzijde (waar de bemanning zit) stukken pantserplaat („scabs“) ter grootte van een bord worden afgestoten. Het pantser wordt hierbij in principe niet doorboord, maar de „scab“ richt binnen in de tank grote ravage aan. Verder is de HESH te beschouwen als een „general purpose“-schot: het is goed tegen tanks, vrachtauto's, bunkers (vandaar zijn bijnaam „bunker-buster“) en zelfs tegen infanterie (vanwege zijn zeer behoorlijke Anti Personal-scherfwerking).

Nadeel van de HESH: is door „spaced armour“ te neutraliseren.

Voor wat betreft de secundaire bewapening blijven de mitrailleurs onontbeerlijk. Het kaliber van 7.62 is algemeen aanvaard. Naast het normale gebruik worden deze mitrailleurs ook toegepast als inschietwapen.

Deze ontwikkeling vinden we bij de Chieftain en bij de Zweedse S tank met een .50 „ranging machine gun“. Amerika, Frankrijk en Duitsland echter passen voor het inschieten op de grotere afstanden toe een optische afstandsmeter, hetzij van het stereoscopische-, hetzij van het coïncidentietype.

Richard M. Ogorkiewicz schrijft in zijn eerder genoemd artikel hierover het volgende: „*Compared with the optical rangefinder, the ranging gun system favored in Britain is far less vulnerable to damage and calls for none the skill and facilities which the maintenance of the former requires. Moreover, the ranging gun takes into account factors such as the strength and direction of the wind and the tilt of the tank, which the rangefinder does not.* Daartegenover staat, dat de dracht van deze ranging guns veel minder bedraagt dan die van de hoofdbewapening en is het gebruik hiervan dan ook beperkt.

De laatste ontwikkeling op dit gebied is de afstandsmeter van het Laser type.

Aan de mobiliteit van de nieuwe typen middelbare tanks is grote aandacht besteed. De ontwikkeling zet zich voort in twee richtingen. Enerzijds is het streven erop gericht het gewicht van het omhullend pantser te verminderen, anderzijds tracht men het vermogen van de krachtbron en de acceleratie op te voeren.

Het omlaag brengen van het gewicht van het omhullende pantser door toepassing van andere materiaal soorten, zoals aluminium legeringen, heeft niet aan de verwachtingen voldaan. Een merkwaardig feit is n.l. dat ten opzichte van een stalen hull, bij dezelfde ballistische bescherming, het gebruik van aluminium weinig bijdraagt in een gewichtsvermindering. Het voordeel van de toepassing van aluminium is hoofdzakelijk secundair, het geeft n.l. bij de fabricage betere mogelijkheden voor de constructie van een „rigid hull“.

Ondanks dit bezwaar wordt aluminium toegepast voor de constructie van gepantserde personeels- en verkenningsvoertuigen (Amerika: M 113 en M 114) en in de onderdelenfabricage. Gebruik van gewapend fiber glas en plastics ten behoeve van de constructie van tanks zijn tot op heden zonder succes gebleven.

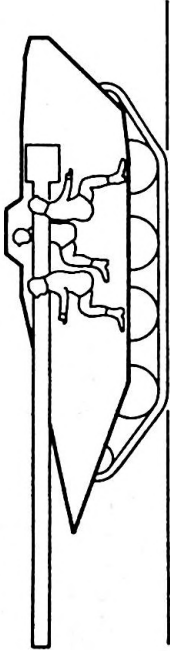
Naast het opvoeren van het motorvermogen wijst de ontwikkeling op een meer algemeen gebruik van meerbrandstofmotoren. In de nieuwe typen gevechtstanks vindt dit reeds toepassing. Het specifieke vermogen zal minimaal 20 pk/ton moeten bedragen.

Algemeen is men van oordeel dat gestreefd moet worden naar een grote snelheid en een groot acceleratievermogen, een lage bodemdruk (in de orde van grootte van 0,6 kg/cm<sup>2</sup>) en een actie-radius van ruim 500 km.

Alhoewel niet van een revolutie in de ontwikkeling van de gevechtstank kan worden gesproken geeft het Zweedse ontwerp toch aanleiding hierop nog nader in te gaan. Opmerkelijk hierbij is het uitgangspunt. Op basis van reeds in 1957 opgestelde criteria o.m. het verminderen van het gewicht van het omhullend pantser en het verkrijgen van een laag silhouet werd besloten de functie van de lader (in staande positie) te elimineren. Hierdoor bereikte men een gewichtsvermindering van ongeveer 10 ton. Het kanon en de secundaire bewapening werden in de hull vastgebouwd. Men moest toen andere wegen bewandelen om een oplossing te zoeken voor het vervallen van het torenmechanisme voor de elevatie en de zijdelingse richting. De elevatie wordt verkregen door een hydropneumatisch veringssysteem waardoor de voor- of achterzijde van de tank omhoog of omlaag kan worden gebracht (zie fig. 6). De zijdelingse richting werd verkregen door het draaien van de gehele tank door middel van een hydro-statisch besturingssysteem. Hierdoor is het tevens mogelijk de tank een continu vloeiende bocht te laten nemen. Bovendien kan de tank op orthodoxe wijze worden bestuurd.

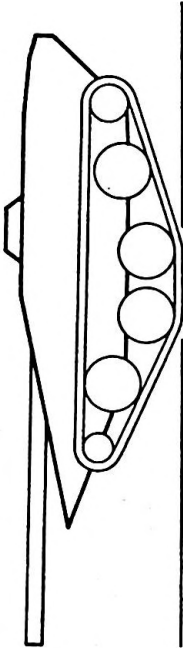
Opmerkelijk is nog dat voor het eerst in de geschiedenis de gasturbine een toepassing vindt. In de S tank vinden we als krachtbron een 330 pk Boeing gasturbine en de K 60 Rolls Royce meerbrandstofmotor van 220 pk. Beide

Skizze 1



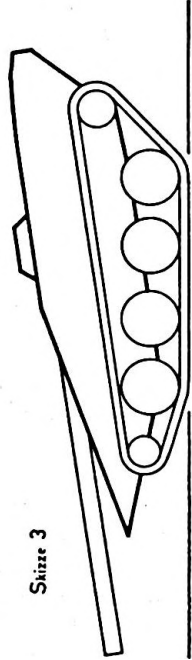
Skizze 1: Raumanordnung im Kampfpanzer „S“; Fahrer und Rückwärtsfahrer links, Kommandant rechts

Skizze 2



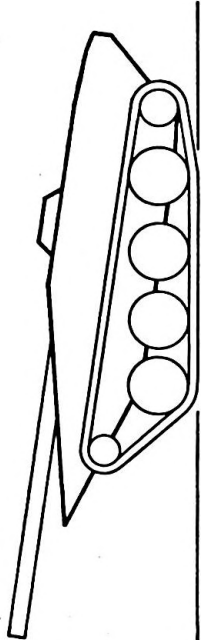
Skizze 2: Möglichkeiten der hydropneumatischen Federung: Gewichtverlagerung auf die mittleren 4 Laurollen zur Verringerung des Reibungswiderstandes an der Kette bei Drehungen um die Hochachse

Skizze 3



Skizze 3 u. 4: Schematische Darstellung der Höhenrichtung der Bordkanone mittels hydropneumatischer Federung

Skizze 4



Figur 6



motoren kunnen onafhankelijk van elkaar worden gebruikt. De gasturbine maakt het mogelijk te starten bij lage temperaturen tot  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Aan deze ontwikkeling zijn echter ook nadelen verbonden. Het voornaamste bezwaar richt zich tegen de kwetsbaarheid van de rupsbanden. Immers bij het defect raken (c.q. vernielen) van een der rupsbanden is de S tank immobiel. Men heeft dit echter geaccepteerd, temeer daar deze tank slechts een hoogte heeft van 2 meter.

Met belangstelling wordt daarom uitgezien naar de technische- en troepenbeproeving welke naar verwachting in het voorjaar 1964 een aanvang zullen nemen.

Tenslotte het laatste nieuws. Amerika en West-Duitsland hebben onlangs besloten de ontwikkeling van een nieuwe gevechtstank voor de periode na 1970 gezamenlijk uit te voeren.

#### LITERATUUR:

Armor jaar 1963  
Ordnance jaar 1963  
Soldat und Technik jaar 1963  
Theory of Landlocomotion door M. G. Bekker  
Military Review, januari 1963  
Engineering, januari 1963

## 6. INTENDANCE

door

J. G. VISSER

### Voorziening met vloeibare brandstoffen

Verhoging van het brandstofverbruik bij het te verwachten beweeglijke gevecht, te voeren door gemotoriseerde en gemechaniseerde eenheden, alsmede vergroting van het aantal voertuigen bij de eenheden, heeft in de krijgsmacht de belangstelling voor de voorziening met vloeibare brandstoffen sterk gestimuleerd.

Anderzijds is, gelet op de steeds meer centrale plaats welke aardolie en aardolieprodukten innemen bij de energievoorziening, ook bij civiele instanties een grotere belangstelling gegroeid voor de met deze voorziening samenhangende problemen.

Een en ander heeft ertoe geleid, dat de voor de voorziening met aardolieprodukten in oorlogstijd c.q. bijzondere omstandigheden noodzakelijke organisatie, teneinde een juiste verdeling van aanwezige voorraden en aanvulling te realiseren, onderwerp van studie is geworden, terwijl eveneens een regeling voor het aanhouden van voorraden bij producenten en handelaren in voorbereiding is.

In militaire kringen heeft men zich voorts beraden, welke middelen noodzakelijk zijn om de te verwachten verhoogde aanvoer van vloeibare brandstoffen ook daadwerkelijk tot bij de voorste gebruikende eenheden te doen komen.

Voorts zijn er ontwikkelingen op technisch gebied gestimuleerd, waardoor het mogelijk moet worden meerdere brandstoffen te gebruiken in de motoren van voertuigen, dan wel om tot een brandstof te komen, welke voor meerdere doeleinden geschikt is.

Op ieder van de hiervoor genoemde aspecten wil ik nog iets verder ingaan.

De bestaande nationale olieorganisatie droeg tot nu toe een te incidenteel karakter. Weliswaar zijn er een aantal organen welke voor de militaire olievoorziening en voor de civiele olievoorziening regelend optreden, maar de onderlinge coördinatie en de logische aansluiting op de in NATO-verband in ontwikkeling zijnde olieorganisatie ontbraken.

De kern van de bestaande militaire olieorganisatie wordt gevormd door de Defensie olie centrale, een stichting in het leven geroepen in overleg tussen de Staat, vertegenwoordigd door de Minister van Defensie, en de drie grote in Nederland werkende oliemaatschappijen. De doelstelling van deze stichting, zoals deze is neergelegd in de stichtingsakte, is de voorziening van de Nederlandse strijdkrachten met aardolieprodukten in tijd van oorlog zo goed mogelijk te waarborgen en ter verzekering en voorbereiding hiervan de bevoorrading van deze strijdkrachten in vreedstijd te verzorgen.

Voorts fungeert de Defensie olie centrale als een schakel tussen de krijgsmacht delen en de 5e Nederlandse pijpleidingdivisie, welke laatste weer ingeschakeld is voor de exploitatie en het onderhoud van het op Nederlands grondgebied liggende deel van het onder internationaal beheer staande Centraal-Europese pijpleidingstelsel.

Bij een rechtstreeks contact tussen de DOC en ieder der krijgsmacht delen, zou de DOC kunnen worden geconfronteerd met naar soort, tijd en plaats divergerende en zelfs tegenstrijdige behoeften aan aardolieprodukten.

In het bijzonder kan de omstandigheid, dat in het Centraal-Europese pijpleidingstelsel zowel produkt bestemd voor gebruik door de Koninklijke Luchtmacht en produkt bestemd voor gebruik door de Koninklijke Landmacht wordt opgeslagen en vervoerd, hiertoe aanleiding geven.

Tussen de krijgsmacht delen en de DOC fungeert daarom het Interservice Olie Distributie Orgaan (IODO) als intermediair waarbij aan laatstgenoemd orgaan o.m. de volgende taken zijn opgedragen:

- a. het verzamelen, corrigeren en coördineren van de opgaven van de behoeften zowel op korte als op lange termijn aan olieprodukten van de krijgsmacht delen.
- b. het geven van verstrekingsopdrachten aan de DOC van de aan de krijgsmacht delen te leveren olieprodukten.
- c. het bemiddelen bij her distributie van voorraden tussen de krijgsmacht delen.

Als distributieorgaan voor de civiele voorziening zou optreden het Rijksbureau voor aardolieprodukten, ressorterend onder het Ministerie van Economische Zaken.

Door luitenant-generaal Th. E. E. H. Mathon is in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1961 in het hoofdstuk over Civiele Verdediging, met betrekking tot de militair-civiele integratie en coördinatie reeds gesteld, dat de energievoorziening op het gebied van olie ten behoeve van de krijgsmacht eigen eisen stelt, en voorts dat de energievoorziening voor zoveel betreft kolen, elektriciteit en gas hoewel in overwegende mate nodig ten behoeve van de bevolking, veelal ook belangen van de krijgsmacht raken.

Als conclusie wordt dan gesteld, dat in oorlogstijd de energievoorziening in

haar geheel voor krijgsmacht en bevolking als één vraagstuk zal dienen te worden bezien.

Teneinde tot de nodige coördinatie met betrekking tot de aardolievoorziening te komen, was reeds begin 1960 door de Minister van Economische Zaken ingesteld de Commissie Voorbereiding Aardolievoorziening in buitengewone omstandigheden, door welke commissie o.m. is ingesteld de Sub-commissie organisatie, welke tot taak kreeg een organisatie te ontwerpen, welke de samenwerking verwezenlijkt tussen de onderscheidene ambtelijke, civiele en militaire instanties alsmede met die uit de particuliere bedrijfswereld, teneinde door gemeenschappelijke voorbereiding en uitvoering een zo doelmatig mogelijke aardolievoorziening in geval van oorlog of andere daarmee overeenkomende, buitengewone omstandigheden te verzekeren.

Hoewel de Sub-commissie organisatie haar werkzaamheden nog niet heeft beëindigd, mag aan de hand van een uitgebracht interimrapport worden verwacht, dat een toekomstige nationale olieorganisatie als volgt zal worden opgebouwd:

1. een Nationale Petroleumraad als hoogste beleidsorgaan onder verantwoordelijkheid van de Minister van Economische Zaken.  
In deze NPR zit een vertegenwoordiger van het Ministerie van Defensie.
2. een centraal orgaan belast met de nadere verdeling van de toegewezen hoeveelheden, welk orgaan zal worden gevormd door het Rijksbureau voor aardolieprodukten voor wat betreft de civiele zijde en het Interservice Olie Distributie Orgaan voor wat betreft de militaire zijde.  
Voor de uitvoering zullen zij zich bedienen van een te vormen Nationale Olie Centrale, waarin het gehele potentieel van de in Nederland opererende aardoliemaatschappijen gebundeld wordt en waarin de Defensie Olie Centrale zal worden opgenomen.
3. regionale organen, welke indien de omstandigheden hiertoe noodzaken, in staat zijn vorengenoemde taken, in het bijzonder die van het centrale orgaan, over te nemen.

Hoewel, zoals reeds werd opgemerkt, deze organisatie nog niet in de geschetste vorm is gerealiseerd, zal indien er daadwerkelijk naar wordt gestreefd een militair-civiele integratie en coördinatie tot stand te brengen, een organisatieopzet als voren aangegeven hiertoe m.i. de meeste waarborgen bieden.

Vanzelfsprekend wordt een overbrugging van de moeilijke situatie welke met betrekking tot de voorziening met aardolieprodukten na het uitbreken van een conflict zal ontstaan vergemakkelijkt, indien erop kan worden gerekend, dat door producenten en importeurs van aardolieprodukten steeds een voorraad gereed produkt van enige maanden van het jaargebruik wordt aangehouden.

Voor wat betreft de voor militair verbruik aan te houden voorraden bij leveranciers, zijn voorzieningen getroffen in de overeenkomst met de Defensie Olie Centrale, terwijl voor wat betreft de voorraadvorming voor civiel verbruik door Economische Zaken een „gentlemen's agreement” was gesloten met de drie grote in Nederland opererende aardoliemaatschappijen.

Door toenemende activiteiten van outsiders ontstaat evenwel een onbillijke situatie voor de maatschappijen die door het gentlemen's agreement zijn gebonden, zodat hierdoor een nieuwe regeling gewenst is.

De Sub-commissie Voorraadpolitiek, ingesteld door de reeds eerder genoemde Commissie Voorbereiding Aardolievoorziening in buitengewone omstandigheden is dan ook belast met het voorbereiden van een wettelijke regeling, waarbij

producenten en importeurs van aardolieproducten worden verplicht een percentage van hun omzet in opslag aan te houden.

Gelet op de daaraan verbonden kosten en de daarvoor benodigde investeringen, is het begrijpelijk dat met belanghebbenden langdurig en moeilijk overleg betreffende de aan te houden soorten en hoeveelheden van produkten noodzakelijk is, waardoor de totstandkoming van deze wettelijke regeling is vertraagd.

Met het oog op de te verwachten verhoogde aanvoer van vloeibare brandstoffen als gevolg van motorisatie en mechanisatie van de strijdkrachten ontstaan problemen om deze in omvang sterk toenemende stroom tot aan de gebruikende eenheden te doen toevloeien.

De gebruikelijke methode, om deze opvoer te doen geschieden in kleinverpakking (jerricans) zal mede gelet op de daaraan verbonden kosten en de daarbij noodzakelijke „man-handling” niet meer uitsluitend kunnen worden toegepast.

Bij de strijdkrachten is dan ook reeds enige jaren geleden een aanvang gemaakt met de toepassing van het beginsel om de voorziening met vloeibare brandstoffen in bulk te doen geschieden, waarbij ernaar wordt gestreefd, dit vervoer in bulk zover mogelijk naar voren door te zetten.

Gelet op de daaraan verbonden kosten geschiedt deze omschakeling evenwel gefaseerd.

De eerste fase vormde de aanleg van het Centraal-Europese pijpleidingstelsel. Het doel hierbij is de vloeibare brandstoffen in bulk vanuit de produktiegebieden c.q. aanvoerhavens tot in het legerkorpsachtergebied op te voeren en aldaar in bulk op te slaan. Deze fase is nog niet geheel afgesloten.

De tweede fase is gerealiseerd met het ter beschikking komen van de 10.000 l tankoplegger met trekker, waarmee bulkvervoer van vloeibare brandstof vanuit de pijpleidingdepots naar de legerkorpsaanvullingsplaatsen geschiedt. Deze tankopleggers zijn niet voorzien van pompapparatuur voor het vullen en lossen van de tank. De combinatie is niet geschikt voor gebruik in het terrein.

De derde fase waarin vloeibare brandstoffen in bulk van de legerkorpsaanvullingsplaatsen tot aan de gebruikende eenheden, zonodig tot in de reservoirs van de voertuigen worden gebracht, wordt thans gerealiseerd.

In beproeving is een aantal 7000 l tankauto's met goede terreinvaardigheid. Deze tankauto's zullen worden voorzien van pompapparatuur voor vullen en lossen van de tank, alsmede van een slangenstelsel, waardoor gelijktijdig de brandstofreservoirs van een aantal voertuigen en een aantal jerricans kunnen worden gevuld.

Voor het opvangen van incidentele piekbehoeften, waarbij de aanwezige transportcapaciteit met tankauto's tekort schiet, wordt overwogen een aantal „collapsible” rubber tanks van ca 3500 l aan te schaffen. Met een dergelijke tank kan een vrachtauto geschikt worden gemaakt voor bulkvervoer van vloeibare brandstoffen. Een prototype van een dergelijke „collapsible” rubber tank is thans in beproeving.

Een eventuele vierde en laatste fase zou kunnen zijn het in bulk opvoeren van vloeibare brandstoffen onder gevechtsumstandigheden d.m.v. gepantserde voertuigen met grote terreinvaardigheid c.q. met „rolling fluid transporters” zoals beschreven door J. E. Woortman en H. F. Kramer in het artikel de Intendance in WJ 1958.

Dezerzijds wordt de noodzaak van bulkbevoorrading onder die omstandig-

In beproeving zijn enige 7000 l tankauto's met goede terreinvaardigheid. heden niet onderkend; bevoorrading door middel van jerricans is dan doelmatiger, daar distributie van de brandstof over de te bevoorraden voertuigen sneller en meer verspreid kan geschieden. Indien desondanks toch zou moeten worden beschikt over middelen waarmee bulkopvoer in gepantserde voertuigen met grote terreinvaardigheid mogelijk is, kan een oplossing worden gevonden door het gebruik van „collapsible” rubber tanks van ca. 2000 l inhoud, die kunnen worden geplaatst in pantserrupsvoertuigen cargo. Voor overslag van de brandstof in de brandstofreservoirs van de voertuigen is in dit geval nog een pomp met slangenstel noodzakelijk. Aanschaffing van dergelijke tanks met overslagapparatuur zal thans evenwel nog niet geschieden.

Regelmatige opvoer van vloeibare brandstoffen in bulk, zoals hiervoren aangegeven, is slechts mogelijk indien tussen twee bulktransportmiddelen faciliteiten voor opslag en de nodige overslagapparatuur zijn tussengeschakeld. Zo vindt men dan ook tussen pijpleiding en 10.000 l tankauto het pijpleidingdepot met zeer grote vaste opslagtanks, pompen en autolaadpunten. Tussen 10.000 l tankauto en 7000 l tankauto c.q. 3500 l „collapsible” tank wordt overwogen voor gebruik op de legerkorpsaanvullingsplaats in te delen een zogenaamd Fuel System Supply Point bestaande uit:

- zes 10.000 gallon (ca 38.000 l) „collapsible” rubber tanks;
- pompapparatuur voor het verpompen van brandstof naar en van de tanks;
- apparatuur voor het vullen van tankauto's, jerricans en reservoirs van voertuigen;
- flexibele leidingen en hulpstukken.

Een Fuel System Supply Point kan in twee gedeelten worden gesplitst, die afzonderlijk kunnen opereren; bij verplaatsingen kan op deze wijze de bevoorrading ongehinderd doorgang vinden (leapfrogging). Al naar behoefte kunnen meer 10.000 gallon „collapsible” rubber tanks in het systeem worden opgenomen.

Op de aangegeven wijze kunnen, nadat het vereiste materieel beschikbaar zal zijn, de verhoogde aanvoer en vergrote opslag van vloeibare brandstoffen voor de eenheden ook daadwerkelijk worden gerealiseerd, met de grootst mogelijke flexibiliteit van het bevoorradingssysteem, zonder daarbij evenwel de uit financieel oogpunt te stellen begrenzungen te overschrijden.

Op de ontwikkeling op technisch gebied, waardoor men in een motor diverse brandstoffen kan gebruiken, is reeds de aandacht gevestigd in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1960 in het artikel van reserve majoor P. Gout over de Aloctaan-motor.

Als voordelen van een dergelijke motor worden aangegeven een vereenvoudiging van het enorme brandstoffenbevoorradingsprobleem door de mogelijkheid om met de verschillende krachtbronnen met alle ten dienste staande brandstoffen een behoorlijk rendement te verkrijgen, voorts in oorlogstijd een geringe kwetsbaarheid voor eventuele tekorten aan bepaalde soorten brandstoffen en tenslotte de mogelijkheid een veel groter percentage van de aardolieproducten als motorbrandstof te kunnen bezigen. Voor de technische aspecten van deze meerbrandstoffenmotor wordt verwezen naar het hierboven vermelde artikel in WJ 1960. Een meerbrandstoffenmotor is thans bij de Koninklijke Landmacht in beproeving; met de invoering zal evenwel nog een aanzienlijke tijd zijn gemoeid.

Ontwikkelingen om tot een brandstof te komen welke geschikt is voor meerdere doeleinden, zijn vooral van Duitse zijde sterk gestimuleerd. Men wijst erop, dat de in NATO-verband gestandaardiseerde brandstoffen niet minder dan 27 verschillende typen omvatten, waarbij het in geval van oorlog vrijwel onmogelijk zal zijn zoveel verschillende soorten brandstof op te slaan en te vervoeren en dus de strijdkrachten te verzorgen. Bovendien kan worden verwacht, dat het aantal soorten brandstof nog zal toenemen, door de voortdurende ontwikkeling van motoren voor civiel en militair gebruik. Zo zullen voor gasturbines en straalmotoren voor snelheden boven Mach 2 nieuwe brandstoffen benodigd zijn, evenals voor benzinemotoren met compressieverhoudingen boven 1 : 10 en voor zeer snel lopende dieselmotoren.

Bezien wij daarentegen de ontwikkeling in het Oostblok, met name in de Sovjet-Unie, dan blijkt dat daar de in WO II opgedane ervaringen met dieselmotoren zijn benut voor het construeren van dieselmotoren in een robuuste, eenvoudige, maar betrouwbare uitvoering; geschikt voor gebruik in wiel- en rupsvoertuigen, stationaire installaties, schepen enz. Mede door het geringe aantal particuliere motorvoertuigen is de produktie van benzinemotoren in de Sovjet-Unie van weinig betekenis.

Het Oostblok heeft zodoende bereikt, dat met de beschikking over een betrouwbare motor met een grote actie-radius en betrekkelijke ongevoeligheid voor storingen, slechts een zeer beperkt aantal brandstoffen en smeeroliën behoeft te worden geproduceerd, opgelegd en aangevoerd.

Dat hiermede de bevoorradings van de strijdkrachten in het bijzonder onder oorlogsomstandigheden waarbij de operaties zich over grote gebieden uitstrekken, ten eerste zal worden vereenvoudigd, behoeft m.i. geen nadere toelichting.

Dat thans vooral van Duitse zijde met bijzonder veel nadruk de invoering wordt bepleit van een brandstof welke geschikt is voor gebruik in meerdere soorten motoren is begrijpelijk. In vergelijking met Engeland en Amerika wordt in Duitsland de dieselmotor op grotere schaal toegepast en is men met de ontwikkeling van een meerbrandstoffenmotor veel verder gevorderd. Het zijn nu juist deze typen van motoren welke zich lenen voor het gebruik van een all purpose brandstof.

Men is er inmiddels in geslaagd een voor meerdere doeleinden geschikte brandstof te ontwikkelen, welke brandstof thans ook in NATO-verband werd gestandaardiseerd. Hoewel hierdoor het aantal gestandaardiseerde brandstoffen wederom met één werd vermeerderd, hoopt men op den duur tot een zodanige beperking te komen, dat nog slechts drie typen brandstof voor de strijdkrachten benodigd zijn n.l. een motorbenzine voor vliegtuigen, een benzine voor gebruik in ontstekingsmotoren en meerbrandstoffenmotor en de nieuwe Allclimate multi-purpose fuel voor gebruik in de meerbrandstoffenmotor, dieselmotor, turbine- en straalmotoren.

Bezwaren tegen de nieuwe brandstof zijn vooral van Amerikaanse zijde naar voren gebracht op grond van produktiemoeilijkheden. Van de beschikbare grondstoffen is bij de toegepaste destillatieprocessen slechts een betrekkelijk kleine fractie voor deze brandstof geschikt, zodat hiermede de behoefte onmogelijk kan worden gedekt. Door de Duitse deskundigen wordt daarentegen vooral gewezen op de vergrote produktiemogelijkheden door toepassing van waterstof onder hoge druk in combinatie met catalytische of andere kraakprocessen.

In Duitsland is men evenwel verder gevorderd met processen waarbij wa-

terstof onder hoge druk wordt toegepast, daar men hierbij kon voortbouwen op de vroegere ontwikkelde procedé's voor vervaardiging van benzines uit steenkool (Fischer—Tropsch).

Een beperking van het door de strijdkrachten te gebruiken aantal soorten brandstof is noodzakelijk. Dat de door de Duitsers ingeslagen richting binnen afzienbare tijd tot een spectaculair succes zal voeren, kan als zeker worden aangenomen. De doorvoering bij de andere NATO-partners daarentegen zal evenwel nog zeer lange tijd vergen.

Uit het voorgaande moge blijken, dat op het gebied van de voorziening met aardolieprodukten in het algemeen en van vloeibare brandstoffen voor de strijdkrachten in het bijzonder, ontwikkelingen in gang zijn gezet waardoor voldaan zal kunnen worden aan de steeds hogere eisen welke worden gesteld aan de voorziening van moderne gemotoriseerde en gemechaniseerde strijdkrachten met de onontbeerlijke vloeibare brandstoffen. Een dynamische aanpak is evenwel dringend noodzakelijk, wil men niet (verder) achter raken op de in het Oostblok bereikte resultaten en ontwikkelingen.

## 7. VERVOER

door

### A. STAPELKAMP

#### Inleiding

Bij een terugblik op het verslagjaar 1963 ontkomt men niet aan de herinnering aan het kille begin van dat jaar. De „barre winter van '63" heeft uiteraard tal van aspecten, maar een voor de vervoerder zeer interessant aspect was de noodzaak tot improvisatie die door deze weersomstandigheden ontstond.

Een en ander heeft tot voor de militaire vervoerder zeer belangwekkende ervaringen geleid; te belangwekkender omdat de door de weersomstandigheden veroorzaakte verkeers- en vervoersproblemen in vele opzichten vergelijkbaar zijn met de problemen die zich op dit gebied als gevolg van oorlogshandelingen kunnen voordoen.

Zo zagen we in die beruchte maand januari hoe in korte tijd het gehele binnenwatervervoer en een groot deel van het wegvervoer volkomen vastliep, terwijl het spoorwegvervoer, dat in veel mindere mate door de weersomstandigheden werd gehinderd, overbelast raakte en het totale vervoersaanbod niet meer aan kon. Daar het zeevervoer normaal doorgang vond, was het de afvoer van de grote zeehavens die het eerst in moeilijkheden geraakte. De stagnatie in deze afvoer had al spoedig tot gevolg dat de opslagruimten overvol raakten en geen opnamecapaciteit meer hadden. Vooral in Rotterdam leverde de afvoer van kolen, graan, erts en olieprodukten zeer ernstige problemen op, daar immers Rotterdam een typisch op de binnenvaart afgestemde haven is. Ten overvloede kwam hier nog bij dat, als gevolg van het beëin-

digen der havenstakingen in Amerika, juist in deze periode een ware vloot van graanschepen in aantocht was, waarvan de lossing onder normale omstandigheden al problemen zou hebben opgeleverd.

Voor het eerst in de geschiedenis van de Rotterdamse haven werden twee drijvende graanelevators in de spoorweghaven gestationeerd, ten einde daar uit binnenschepen en lichters graan direct over te slaan in spoorwagens. Op deze zeer ongebruikelijke wijze werd 40.000 ton graan vervoerd in spoorwagens die daartoe provisorisch geschikt gemaakt waren.

Nog meer improviserisch werd te werk gegaan bij de overslag van granen op vrachtauto's, opnieuw een werkwijze die te Rotterdam nog nimmer was toegepast. Men heeft zelfs draglines benut bij deze graanoverslag; wel een bewijs dat voor experimenten niet werd teruggeschrokken. Ook het olievervoer bracht vele problemen en ook hier bracht improvisatie de oplossing.

Zo zagen de grote olieraffinerijen in het Rotterdamse havengebied zich als gevolg van het uitvallen van de Rijnvaart plotseling gesteld voor de noodzaak een sterk beroep te doen op het wegvervoer, daar het spoorwegvervoer reeds tot de maximum capaciteit werd benut. Met inschakeling van grote aantallen tankauto's — waaronder ook militaire — en daarnaast door gebruik te maken van normaal niet voor olievervoer bestemde tankauto's — zoals melkauto's, meel- en cementcontainers — kon in enige mate aan de sterk gestegen vraag tegemoet worden gekomen.

Ook met het pijpleidingvervoer werd geëxperimenteerd. De pijpleiding van de N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Mij. — die normaal slechts wordt gebruikt voor het transport van ruwe olie — werd nu ook benut voor het vervoer van eindprodukten (benzine, dieselolie, stookolie). Uiteraard moesten ten behoeve van deze omschakeling diverse voorzieningen worden getroffen; voorzieningen die alleen gerechtvaardigd zijn in een noodsituatie, doch de mogelijkheid bleek aanwezig deze voorzieningen op korte termijn te treffen.

Dat ondanks de diverse moeilijkheden b.v. in de week van 18—23 februari 187.000 ton graan werd overgeslagen — hetgeen een nieuw weekrecord betekende — bewijst wel dat met geïmproviseerde middelen veel te bereiken valt.

In een artikel: „*Bezinning op gevolgen van strenge winter*” zegt de HTC (1 en 15 mrt '63): „*Wanneer wij terugblikken op deze strenge winter valt één ding in het bijzonder op, nl. de grote kwetsbaarheid van de moderne samenleving op het gebied van vervoer en verkeer.*”

Voor de militair is dit geen verrassend gezichtspunt; hem was reeds lang bekend dat vervoer en verkeer een allesbeheersende invloed kunnen hebben op het verloop der acties. Deze grote afhankelijkheid kan ten dele worden ondervangen door een grote flexibiliteit van het vervoersapparaat en een sterke zin voor improvisatie van de vervoerder; de winter '62—'63 heeft op dit terrein inspirerende en leerzame voorbeelden te zien gegeven.

## Wegvervoer

TPP Heft 11 (nov '62) is voor een groot deel gewijd aan de problemen die spelen rondom vervoersleiding, verkeersleiding en troepenvervoer in het algemeen. In een artikel: „*Das Verkehrsleitnetz*” geeft Majoor Johann Portugall een uiteenzetting van het verkeersleidingsstelsel zoals dat door de Bundeswehr wordt toegepast.



Oberstleutnant i G Karl-Otto Behrendt behandelt: „*Der Marsch in der Sicht des atomaren Krieges*“, waarbij hij o.m. duidelijk stelt dat het nimmer toelaatbaar is twee grote marscolonnes elkaar op dezelfde weg in tegengestelde richting te laten passeren. Ook voor de grote 4-baans autowegen wordt in dit opzicht geen uitzondering gemaakt, ten einde niet een te aantrekkelijk doel voor de vijandelijke luchtstrijdkrachten te vormen. Het spreekt vanzelf dat in dit geval allerlei omstandigheden in aanmerking genomen moeten worden; verkeerstechnisch is er geen enkel bezwaar tegen op autowegen met gescheiden rijbanen elkaar in tegengestelde richting passerende colonnes toe te laten. Bovendien is er — en daarop wordt in dit artikel met nadruk gewezen — toch altijd op de wegen een aanzienlijk tegenverkeer, een omstandigheid die niet bij het maken van plannen wordt onderkend. Afgezien van al dan niet rechtmatig op de wegen vertoevende burgervoertuigen moet men rekening houden met alleen rijdende militaire voertuigen; kleine colonnes, ambulance-auto's, ordonnansen, verkenningsvoertuigen, voertuigen van verkeersregelaars etc.

Ten slotte wordt in dit artikel gewezen op de problemen die het links-af slaan van grote colonnes — met name bij verduisterd rijden — met zich meebrengt. Een goed geregeld verkeer, waarbij goede verbindingen een eerste vereiste zijn, is een bindende voorwaarde voor een juiste en ongestoorde uitvoering van deze manoeuvre, waarbij het tegenliggende verkeer gekruist wordt.

Majoor Gert Brill behandelt in het artikel „Landmarsch eines Bataillons im Frieden“ de mars in colonneverband in vredeestijd, waarbij weer andere, niet geringere, problemen op de voorgrond treden. Uitvoerig wordt in dit artikel de aanvraagprocedure voor de toestemming tot weggebruik behandeld.

In de strijd rond de afmetingen en gewichten van vrachtauto's komt West-Duitsland in een volledig geïsoleerde positie te verkeren, nu ook Frankrijk blijk heeft gegeven van voorkeur voor een maximum lengte van 18 meter. De overeenstemming welke tussen beide landen enige jaren geleden werd bereikt is nu schijnbaar weer van de baan. Slechts West-Duitsland staat nu nog een uniforme regeling van dit probleem in E.E.G.-verband in de weg. Frankrijk gaat ook akkoord met een maximum bruto-gewicht van 38 ton en maximum asdruk van 13 ton. (HTC 26/7/63).

Een — ook militair wel interessant — aspect van de verkeersongevallen werd belicht door de arts R. Vos uit Spijk in zijn proefschrift „*Verkeersongevallen*“, waarmede hij aan de Rijksuniversiteit in Groningen promoveerde. Een van de nog weinig bekende oorzaken van verkeersongevallen noemt dr. Vos de koolmonoxydevergiftiging van autobestuurders. Van de 87 onderzochte chauffeurs hadden er 33 (ongeveer 38 %) een carboxyhaemoglobine-verbinding die koolmonoxyde met het bloed aangaat) gehalte van 4—10 %; 20 (24 %) van 10—15 % en 34 (ongeveer 38 %) van 0—4 %. De hoogste percentages werden gevonden bij bestuurders die in een file (colonne!) hadden gereden en chauffeurs die langdurig achter elkaar hadden gereden. Bij een carboxyhaemoglobinegehalte van 20 % beginnen volgens dr. Vos reeds symptomen als hoofdpijn en kortademigheid op te treden. Hij acht het zeer wel mogelijk dat sommige autobestuurders bij een gehalte van 10—20 % in kritieke situaties falen. Hij acht het gewenst op dit gebied een uitgebreid onderzoek in te stellen, ten einde tot verantwoorde conclusies te geraken.

Ofschoon zeer beslist geen typisch militair probleem is het niettemin interessant kennis te nemen van de vele moeilijkheden waarmede Zweden te

maken zal krijgen als dit land overgaat van links op rechts verkeer. De overschakeling zal in 1967 moeten geschieden en volgens voorlopige schattingen zullen de kosten van deze ingrijpende verandering een vierhonderd miljoen kronen (f 300 miljoen) belopen. Belangwekkend is hierbij de overweging dat, indien men in 1959 tot deze verandering was overgegaan, de kosten dan ongeveer de helft zouden hebben bedragen. Een in 1954 gehouden volksreferendum had echter als resultaat dat slechts 15 % der uitgebrachte stemmen vóór omschakeling was, zodat het plan voorlopig werd uitgesteld! Reeds in 1961 was het aantal voorstemmers opgelopen tot vrijwel 50 %, zodat de regering ten slotte de knoop heeft doorgehakt.

Met de precisie van een militaire operatie zal de omschakeling voorbereid dienen te worden. Reeds in 1964 wordt met de voorbereidende werkzaamheden een aanvang gemaakt. Vooral de laatste drie weken voor „D-Day” zal koortsachtig gewerkt worden om gereed te zijn voor de grote stap naar rechts. De feitelijke overschakeling zal waarschijnlijk op een zondagochtend in september geschieden. Alle voertuigen die zich dan op een nader te bepalen tijdstip op de weg bevinden — in geheel Zweden — zullen dan een aantal minuten lang „op-de-plaats-rust” moeten houden, om daarna van de linkerzijde naar de rechterzijde van de weg te rijden. Gedurende deze periode (vermoedelijk een kwartier) worden in geheel Zweden de bedekkingen weggenomen van de rechts geplaatste verkeersborden etc. waarna deze worden aangebracht over de links geplaatsten. Alleen de treinen blijven op het linkerspoor rijden, evenals dat in België en Frankrijk het geval is.

Het kostbaarste onderdeel van de operatie is de ombouw van de autobussen (instapmogelijkheid), waarmede 180 miljoen kronen gemoeid zijn.

Frappant is dat juist de laatste jaren hier te lande vele stemmen opgaan — ook van de zijde der verkeerspolitie — die weliswaar rechts verkeer bepleiten, doch op kruispunten het verkeer van links voorrang wensen te geven. Dit is een alleszins verdedigbaar standpunt, daar immers het uitzicht naar links altijd ruimer is dan dat naar rechts, terwijl men nu het verkeer dat men het laatst ziet, voorrang moet geven en voorrang heeft boven het verkeer dat men eerst ziet. Een interessant punt van debat dus en een voedzame kluiw voor de vele verkeersdeskundigen die ons land telt.

### Spoorwegvervoer

Dr. Richard Beeching, voorzitter van de British Railways, die in 1961 van de Britse Minister van Vervoer opdracht kreeg om het Britse spoorwegapparaat te rationaliseren, heeft in zijn rapport: „*The Reshaping of British Railways*” behartenswaardige dingen gezegd over spoorwegvervoer in het algemeen.

Juist omdat zijn opmerkingen bedoeld zijn om een rendabel spoorwegapparaat te creëren mag, militair gezien, veel waarde aan deze uitgangspunten worden gehecht; immers, de militair is niet alleen klant, hij is tevens veelal vervoerder, en als zodanig heeft hij dus de vraag en het aanbod meer in eigen hand dan de civiele vervoerder. Een belangrijk punt in de gedachtengang van Dr. Beeching is: „spoorwegvervoer is lange-afstandvervoer”. Hij geeft als algemene richtlijn aan dat de afstand minstens 70 mijl (100 km) moet bedragen. Stukgoederenvervoer is weinig geëigend voor spoorwegvervoer; de spoorweg rendeert pas bij bulkgoederenvervoer (wagenladingvervoer), zoals steenkolen,

ijzererts, olie etc. Bij passagiersvervoer zijn stoptreinen verliesgevend; slechts sneltreinen kunnen rendabel rijden.

Op zich zelf zijn deze inzichten niet nieuw; de vraag rijst of het vervoer over de korte afstand wel rendabel te maken is; eigen vervoer doet de verkeersdeskundigen de wenkbrauwen fronsen — oneconomische wegbezetting — en openbaar vervoer loont niet!

Dat in Nederland dezelfde tendens is waar te nemen moge blijken uit het feit dat van de 944 stations en halten voor personenvervoer welke de N.S. in 1929 exploiteerden, er eind 1962 nog slechts 298 over waren. Ook voor het goederenvervoer is de tendens de afstanden tussen de laad/losplaatsen onderling — nog gebaseerd op de paardentraction — aanzienlijk te vergroten.

Van diverse zijden komen berichten binnen welke duiden op een vergaande rationalisering en mechanisatie van het treinverkeer. Zo rijden in West-Labrador — ongeveer 650 mijl ten noorden van Montreal — de eerste onbemande goederentreinen ter wereld. Vier treinen van ieder 18 ertswagens rijden hier over de ruim 9 km lange mijnspoorlijn van de Iron Ore Co of Canada naar een stort- en verzamelplaats. Iedere 24 uur wordt door deze treinen 55.000 ton erts vervoerd tot een totaal van 2 miljoen ton per jaar. De spoorwagens zijn 100-tons zelflossers, zij worden geladen doordat de locomotief de gehele trein onder een stortsluif doortrekt met een constante snelheid van  $\frac{1}{4}$  mijl per uur. Gedurende de laadtijd is de vorige beladen trein naar de losplaats onderweg; deze kruist op een inhaalspoor — zonder te stoppen — de derde trein die leeg onderweg is naar de laadplaats; de vierde trein wordt in tussentijd op de losplaats leeggestort.

De controle-apparatuur voor deze onbemande treinenloop (Automatic Train Operation) werd ontworpen door de General Railway Signal Co. De snelheid van de locomotieven wordt door een codesignaal geregeld: 37,5 stroomstoten per minuut = remmen; 75 =  $7\frac{1}{2}$  mijl per uur; 120 = 15 mijl per uur; 180 = 30 mijl per uur; 270 = achteruitrijden. Deze wisselstroomcodes worden ononderbroken via de rails in de locomotief gezonden; ontvangers in de locomotief vergelijken de opdracht met de werkelijk uitgevoerde beweging en corrigeren indien nodig. Omdat de locomotieven niet omrangeren, moest aan de achterzijde van de trein een speciale wagen worden geplaatst met een soortgelijke ontvanger als in de locomotief. Voor een volledige slag heeft een trein 80 minuten nodig.

Canadese en Amerikaanse spoorwegingenieurs die een bezoek brachten aan de „automatische” spoorweg, waren vol lof over het initiatief en de consequente toepassing. Inderdaad consequent, want aan laden, lossen noch rijden komen mensenhanden te pas. Uiteraard speelt het feit dat de lijn door een volkomen onbewoonde streek voert hierbij een belangrijke rol.

Een feit is echter dat gebleken is dat op deze wijze uit deze enkelsporige lijn het hoogst mogelijke rendement werd verkregen. Het ligt in de verwachting dat op deze weg verder zal worden gegaan; de technische problemen zijn nu wel overwonnen, het wordt slechts een kwestie van tijd en geld.

In Nederland heeft in 1963 het „Kangoeroe-vervoer” zijn intrede gedaan. Op 5 maart '63 werd in Rotterdam een demonstratie gehouden van het laden en lossen van opleggers op speciale wagons volgens het door de Franse spoorwegen ontwikkelde systeem. Voor de militair is dit systeem momenteel nog minder interessant, daar het als nadeel heeft dat er speciale opleggers voor nodig zijn die op speciale spoorwagens worden vervoerd. Pas als het aantal

opleggers en spoorwagens zo groot zou worden dat dit vervoer op werkelijk grote schaal mogelijk wordt — zodat in oorlogstijd het systeem door alle NATO-landen zou kunnen worden toegepast — bestaat de mogelijkheid ook voor militaire doeleinden kangoeroevervoer te benutten.

De huidige ontwikkeling sluit deze mogelijkheid zeker niet uit; het zal van de resultaten van de eerstvolgende jaren afhangen in hoeverre van een militair nut gesproken kan worden.

Reeds jarenlang was men bij de Nederlandsche Spoorwegen bezig met proefnemingen ten einde het spoorwegverkeer grotere veiligheid te verlenen. Reeds in 1958 ondernam men op het baanvak Amersfoort—Hilversum proeven met een systeem van automatische treinbeveiliging, dat de enige lacune in de huidige volautomatische seinstelsels — de menselijke fout van de machinist — moest opvullen.

De ramp te Harmelen op 8 januari '62 was aanleiding om deze proeven nog intensiever voort te zetten en nu heeft dan de Minister van Verkeer en Waterstaat opdracht gegeven dat uiterlijk op 1 januari 1969 de belangrijkste trajecten van een automatische treinbeveiliging moeten zijn voorzien. Het moeilijkste vraagstuk — dat van het kiezen van een bepaald systeem — is inmiddels opgelost; de N.S. hebben gekozen voor een door de General Railway Signal Company ontwikkeld systeem van continue beïnvloeding, zulks in tegenstelling tot de in Frankrijk en Duitsland reeds jaren toegepaste vorm van puntbeïnvloeding d.w.z. dat slechts bepaalde gevaarlijk geachte plaatsen worden beveiligd.

Bij een trein, beveiligd met ATB (Automatische Trein Beïnvloeding)-apparatuur worden in de cabine de seinen langs de baan herhaald. Is het licht groen dan toont ook het cabinelicht groen en rijdt de machinist gewoon door. Toont het sein geel (= afremmen tot 30 km/u) dan toont ook het cabinelicht geel. Laat de machinist het afremmen na, dan klinkt een claxon, die hem op zijn fout attendeert. Reageert de machinist ook hierop niet, dan grijpt de apparatuur in en brengt de trein door een noodremming tot stilstand. ATB reageert dus op geel licht zoals de machinist op rood licht zou reageren, hetgeen weer een extra veiligheid biedt, daar geel licht slechts langzaam rijden beduidt. Zoals gebruikelijk bij alle beveiligingssystemen bij de Spoorwegen is het principe dat bij storingen de trein tot stilstand wordt gebracht.

Zodra in 1975 het gehele Nederlandse spoorwegnet van ATB zal zijn voorzien, zal de veiligheid van de treinen, voorzover dit nu is te bezien, aan de hoogste eisen voldoen.

## Binnenvaart

Tijdens het in juni van het verslagjaar gehouden 21e Binnenscheepvaartcongres kwam een aantal zaken ter sprake die een duidelijk licht werpen op de moeilijke positie waarin de binnenscheepvaart, niet alleen hier te lande maar in geheel Europa, momenteel verkeert. Zoals in het vorig J.B. reeds werd belicht is een der grootste oorzaken van de impasse wel de totaal onvoldoende infrastructuur. Dit was uiteraard een onderwerp dat tijdens dit congres aan de orde kwam. Vooral in het noorden van ons land zijn de vaarwegen van een dusdanig slechte kwaliteit dat het voor de eigenaars van kleine binnenschepen niet meer doenlijk is tegen het toenemende wegvervoer te concurreren. Het moet dan ook niet onmogelijk worden geacht dat de binnen-

scheepvaart in de noordelijke provincies, althans voor wat de kleine schepen betreft, tot verdwijning zal zijn gedoemd.

In vele overige sectoren van de binnenscheepvaart kan in de eerstvolgende jaren een toeneming van het vervoer worden verwacht, maar er is een aantal onzekere factoren die het noodzakelijk maakt dat de prognose dienaangaande niet al te positief worden gesteld.

Met name de concurrentie van de pijpleiding ten aanzien van het olievervoer is een factor die tot vele nogal uiteenlopende meningen aanleiding geeft. Zo stelt Mr. D. J. Rueb in zijn preadvies op de Studie van het Verkeerswetenschappelijk Centrum over de toekomstige ontwikkeling van de Westeuropese binnenvloot: „*de raffinaderijen in Duitsland hadden nooit kunnen ontstaan als er geen pijpleidingen zouden zijn geweest. Alhoewel deze pijpleidingen momenteel alleen worden gebruikt voor het transport van ruwe olie, moet er toch ernstig rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat in de toekomst in toenemende mate voor het vervoer van eindprodukten van pijpleidingen gebruik zal worden gemaakt.*” Niettemin gelooft dr. Rueb dat in de toekomst toch ook voor de binnenscheepvaart een toenemend olievervoer mag worden verwacht. Een ander punt dat ter sprake kwam was de langzame vernieuwing van de binnenvloot; gevolg van de lange levensduur welke een goed binnenschip nu eenmaal heeft. Nu allerlei nieuwe vervoerstechnieken de aandacht vragen zou deze lange levensduur, die dus verouderde schepen en scheepstypen oplevert, wel eens nadelig kunnen blijken. Daar in de binnenscheepvaart het particulier bezit een zeer grote rol speelt, is de vernieuwing van de vloot een bijzonder moeilijk punt.

De duwvaart, een der hierboven bedoelde nieuwe vervoerstechnieken, blijkt toch voor bepaalde vervoeren en vaarwegen minder geschikt te zijn, met als gevolg dat de investeringen voor de bouw van duweenheden op de Rijn stagneren. Zoals reeds in het J.B. van 1960 werd voorspeld blijkt nu dat er naast de duwvaart altijd plaats zal blijven voor de gewone sleepvaart en de individuele schipper.

De ontwikkeling van de Hovercraft gaat min of meer schoksgewijs. Het ene ogenblik staan de kranten en periodieken er vol van, het andere ogenblik hoort men er niets meer van of leest men in sombere tonen gestelde prognoses. Het artikel „Vleugelboten” (ING nrs. 7 en 9 d.d. 15-2- en 1-3-'63) van de hand van ir. C. van Dam Jr. geeft een helder beeld van de ontwikkeling van dit vervoermiddel, waarbij niet ontkend wordt dat er nog veel aan te verbeteren valt, maar waarin niettemin het geloof aan een grote ontwikkeling in de toekomst wordt uitgesproken.

In Nederland werd de Hovercraft op 17 april '63 voor het eerst gedemonstreerd in de petroleumhaven te Amsterdam. Ondanks alle bezwaren aan een prototype verbonden, was het algemene oordeel dat een dergelijk voertuig, vooral in een land als het onze, velerlei mogelijkheden biedt. Men denkt daarbij aan de waddengebieden, de Zeeuwse wateren en de overschrijding der grote rivieren. Waar over het algemeen veel militaire interesse voor de Hovercraft bestaat, is het wel opmerkelijk dat de bedoelde demonstraties hier te lande weinig militaire belangstelling genoten. In Amerika en Engeland is zulks wel het geval; met name in de U.S.A. worden grote bedragen ten koste gelegd aan de verdere ontwikkeling van militaire versies.

In Schotland beproeft men nu een Hovercraft die uitsluitend op het water zal worden gebruikt. Men behoeft dan geen voorzieningen te treffen om ook

boven land te kunnen „varen“. Dit werkt sterk kostenbesparend, daar nu de romp ten dele in het water kan blijven, waardoor veel minder energie nodig is om het luchtkussen in stand te houden. Voor een pontveer zou dit een ideaal voertuig zijn.

Zoals veelal gaat het hier om kostbare projecten, hetgeen altijd primair een ernstige belemmering vormt voor experimenten. Toch moet het in ons waterrijke land toegejuicht worden als zich voertuigtypen aandienen die zulke uitgesproken amfibische eigenschappen bezitten als de Hovercraft, en het laat zich aanzien dat de ontwikkeling van deze luchtkussenvaartuigen de militaire belangstelling juist in ons land volop waard is.

### Zeevervoer

De Bonner Act, waarover in het vorig J.B. onder dit hoofdstuk uitvoerig werd bericht, houdt nog steeds de internationale scheepvaartwereld bezig. Op de op 17 mei '63 te Lissabon gehouden vergadering van de Baltic and International Maritime Conference hield de president, Mr. J. G. A. Fontein, een rede waarin hij ongezoeten zijn mening over deze Amerikaanse wet gaf: *„During its rather brief existence the Bonner Act has already done untold harm; it makes normal commercial operation of liner conferences practically unworkable. A most deplorable situation. This is a matter where joint action of European Maritime Nations is very advisable.“*

Ook de Nederlandse Staatssecretaris Mr. E. G. Stijkel stak zijn mening niet onder stoelen of banken: *„Ocean shipping is clearly not merely international but truly multilateral in character. If other countries were to introduce legislation similar to what the USA embarked upon, ocean shipping would be thrown into utter disorder.“* (DS 18-5-'63).

Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken dat de ministers van verkeer van tien Europese landen zich te zamen hebben beraden over de noodzaak van een gemeenschappelijk optreden tegen wat zij in een communiqué noemen: de bedreiging van de vrijheid in de zeescheepvaart. Met name ten aanzien van de Bonner Act weigeren deze landen elke erkenning en zij hebben hun rederijen opdracht gegeven geen gevolg te geven aan de bepalingen van deze wet. Al met al nu niet bepaald een bijdrage voor de goede geest in de NATO, maar er was helaas geen andere weg.

De technische vooruitgang eist ook in de zeescheepvaart zijn tol. Hij dwingt tot nieuwe investeringen om tegen de concurrentie opgewassen te zijn. De structuurveranderingen die zich in de loop van de laatste jaren in de wereldscheepvaart hebben voorgedaan maken een aanpassing noodzakelijk. Er moeten niet alleen grotere en snellere schepen komen, doch tevens uitgesproken speciale schepen. Terwijl in de lijnscheepvaart de scheepsgrootte en het scheepstype nagenoeg onveranderd zijn gebleven, tekent zich in de trampvaart de tendens naar steeds grotere en meer speciale schepen af. Dit hangt o.m. samen met de gewijzigde transportwegen van vele grondstoffen, terwijl het vervoer van bulkgoederen met grotere schepen op goedkopere wijze kan plaatsvinden. Deze tendens in de wereldscheepvaart heeft weer zijn invloed op de bouw van havens, sluisen en kanalen, getuige onze Europoort, zodat het niet onjuist is van een algehele omwenteling te spreken, die tal van landen voor zeer grote problemen stelt. HTC van 10 jan '63 constateerde dan ook: *„Het gaat nog steeds slecht met de wereldscheepvaart“*.

Het jaar 1963 heeft hierin wel enige, doch niet veel verbetering gebracht. Onze Nederlandse koopvaardijvloot hield zich bij dit alles uitstekend. Op 1 januari 1962 bezat Nederland met een gemiddelde scheepssnelheid (van schepen boven de 1000 brt) van 14,3 mijlen per uur de snelste koopvaardijvloot ter wereld. Het wereldgemiddelde bedroeg 12,8 mpu; de Russische vloot bezette met 11,4 mpu de laatste plaats.

Wat de ouderdom der schepen betreft nam onze vloot met een gemiddelde leeftijd van 9,6 jaar de zesde plaats in. West-Duitsland had met een gemiddelde van 9 jaar de jongste vloot en Panama met 19 jaar de oudste; het wereldgemiddelde was 13,6 jaar. Vergelijkt men deze cijfers met die betreffende de rangorde in grootte, dan blijkt o.a. dat, hoewel de Amerikaanse koopvaardijvloot met ruim 23 miljoen brt de grootste was (doch hiervan ca. 12 miljoen brt opgelegde reservevloot), deze er naar snelheid (12,8 mpu) en naar leeftijd (15,9 jaar) veel minder gunstig voor stond.

Een van de middelen welke beproefd wordt om het zeevervoer beter rendabel te maken is het verbeteren van de land-, los- en stuwmethoden. Het ziet er naar uit dat wij aan de vooravond staan van het tijdperk waarin het containervervoer over de oceaan zijn intrede gaat doen. Vervoer van stukgoederen in grote laadkisten, die zonder overladen en zonder verdere emballage van fabriek naar verbruiker gaan per auto, trein en schip vindt op bescheiden wijze plaats tussen Rotterdam en Engeland en op grotere schaal tussen New York en een aantal havens langs de Oostkust der V.S. Daar heeft men speciaal voor dit doel gebouwde schepen die 440 20-tons containers kunnen vervoeren. Deze „lift-on lift-off schepen" kunnen hun lading binnen de 20 uur laden en lossen. Laden en lossen van 8800 ton stukgoed van allerhande soort uit een schip kost normaal vier dagen, vraagt veel arbeidsloon, levert altijd veel breuk en kost veel aan emballage.

In nauwe samenwerking met het hier in Europa groeiende „Kangoeroe"-vervoer per wegrail en het in Amerika snel opgekomen „piggy-back"-vervoer moet hier een mogelijkheid te vinden zijn de vervoerskosten Euromarkt—USA v.v. op opzienbarende wijze te drukken. Het is bemoedigend dat de heer Austin J. Tobin, executive director van de New York Port Authority, die medio juni '63 een bezoek aan Rotterdam bracht, als zijn mening uitsprak dat Rotterdam qua outillage de ideale tegenpool was voor New York bij dit soort vervoer.

Dat het vervoer met containers voor militaire doeleinden vrijwel ideaal is behoeft nauwelijks betoog. Afgezien van de financiële voordelen — welke bovendien in oorlogstijd als tijdbesparende voordelen kunnen gelden — bestaat nog de mogelijkheid pakketten te maken die de behoeften van bepaalde onderdelen gedurende een bepaalde tijd dekken, zodat overslag en opslag tot een minimum beperkt kunnen worden. Deze ontwikkeling staat nog in de kinderschoenen; het verdient echter aanbeveling haar op de voet te volgen.

Het is in Nederlandse legerkringen niet gebruikelijk erg veel aandacht te schenken aan de vraagstukken verbonden met het landen van troepen en materieel op de kust. Wellicht geven de aan ons leger toegedachte taken weinig aanleiding tot studie in deze richting, doch niettemin blijft het een bijzonder boeiend vraagstuk, dat de laatste jaren veel ontwikkeling heeft gekend. Met name in de USA is men voortdurend bezig materiaal te ontwerpen dat deze „LOTS-Operations" (Logistics Over The Shore) moet vereenvoudigen en versnellen.

## Luchtvervoer

De moeilijkheden van onze nationale luchtvaartmaatschappij brachten het luchtvervoer hier te lande veelvuldig in de belangstelling, zij het dat deze publiciteit weinig aangenaam was voor de betrokkenen. Voor de insiders kwamen deze moeilijkheden niet onverwacht; in het vorig J.B. werd o.m. nog gewezen op het feit dat vele luchtvaartmaatschappijen het in de komende jaren zeer moeilijk zouden krijgen. Wij zien dan ook alom pogingen tot rationalisatie en integratie; de nationale belangen staan hierbij vaak een zo economisch mogelijke oplossing in de weg. Ook de defensiebelangen spelen hierbij in verschillende landen een rol; temeer nu de aanschaffingskosten der moderne straalvliegtuigen dusdanig hoog zijn geworden dat een aanschaffing van deze vliegtuigen voor zuiver militaire doeleinden in vreedstijd zelfs de rijke naties te kostbaar gaat worden.

In de luchtvaarttechniek is er altijd een zeer sterke wisselwerking geweest tussen de ontwikkeling voor militaire doeleinden en die met commerciële achtergronden. Zo maakt momenteel de USA zich ongerust over de ontwikkeling van de supersonische verkeersvliegtuigen in Europa. Frankrijk heeft, in samenwerking met Engeland, de Concorde aan de markt gebracht, een supersonisch verkeersvliegtuig dat 30 miljoen dollar moet gaan kosten. Een door Pan American Airways en Continental Airlines geplaatste bestelling op dit vliegtuig heeft onder de Amerikaanse vliegtuigfabrikanten een alarmstemming doen ontstaan, temeer daar reeds vele Europese vliegtuigen hun weg naar de Amerikaanse luchtvaartmaatschappijen vonden. Zo werden de Caravelle, de Britse BAC 11, de Franse Potez 840 en Dassault Mystère 20 reeds in kleinere of grotere aantallen aangekocht, en de bedrijfsresultaten blijken tot grote tevredenheid aanleiding te geven.

De fout ligt hier bij de Amerikanen zelf. De Amerikaanse vliegtuigindustrie is altijd in sterke mate ingesteld geweest op militaire orders. Er waren zelfs fabrieken die alleen op militaire orders draaiden. Typisch Amerikaans is dan ook de opmerking van de United States News & World Report d.d. 17-6-'63: *„De achterstand in de ontwikkeling van een supersonisch transportvliegtuig wordt in sommige kringen geweten aan de beslissingen van zowel President Eisenhower als President Kennedy om niet over te gaan tot de bouw van de RS-70 bommenwerper. Het gevolg is dat Frankrijk en Engeland samen, en Rusland alleen, met een ontwerp van een zodanig transportvliegtuig veel verder zijn dan de USA.”*

De Amerikanen zijn nu vastbesloten om, hoe dan ook, deze zaak krachtig aan te pakken en in ieder geval met een vliegtuig voor de dag te komen dat beter is dan de Concorde. Ondanks het feit dat in de komende jaren niet minder dan 280 Franse vliegtuigen in Amerika geïmporteerd zullen worden, hebben zij goede hoop de markt te herwinnen.

Op een andere lacune in het militaire luchttransport wijst John W. R. Taylor in het aug/sep nummer van Nato's Fifteen Nations ('62) in een artikel *„Tactical Airlift: A Gap In Nato's Armour”*.

Hij meent in het Nato-schild een gat ontdekt te hebben: de luchtlandingsmogelijkheden. Hij stelt dat zowel in de nucleaire oorlogvoering als in de moderne mobiele conventionele oorlogvoering het snel verplaatsen van troepen en voorraden een conditio sine qua non is, en hiermede beweert hij niets nieuws. Zijn opvatting is, dat het enige middel om bij alle terreinomstandigheden deze snelle verplaatsingen te kunnen garanderen de helikopter is. Reeds



10 jaar geleden werd zulks in Korea bewezen; Algerije en Viet Nam bewezen het weer. Ondanks het feit dat deze overtuiging veld wint, heeft men in Nato-verband nog weinig of niets gedaan aan het oprichten van helikopter-transport-eenheden, ja zelfs beschikt de NATO nog niet eens over een NATO standaard transporthelikopter.

Wel zijn vele onderzoeken gedaan in de diverse landen; onderzoeken die in een grote reeks prototypen resulteerden: Sud Aviation in Frankrijk de Super Frelon met 27 zitplaatsen; Westland in Engeland met de West Belvedere; Bolkow in West-Duitsland ontwierp eveneens een 26-zits helikopter, terwijl Italië met de 30 persoons AZ-101 G te voorschijn kwam.

Eerst gaat de schrijver dan in op de vraag: welke eisen moeten we aan een standaard helikopter stellen? Hij wijst in dit verband op een goed voorbeeld van de taken welke een luchttransporteenheid moet kunnen vervullen: No. 38 Group van RAF Transport Command. Dit is namelijk Englands eerste tactische luchtlandingseenheid. De eenheid is uitgerust met Argosy transportvliegtuigen voor troepentransport, droppingsvoorraden en parachutering van troepen; voor zwaardere ladingen dienen de ingedeelde Blackburn Beverley's, die aan een korte landingsstrip voldoende hebben.

Als helikopter voor verticale omvattingen fungeert de Westland Belvedere, gesteund door Westland Whirlwinds ter beveiliging uit de lucht. Daarnaast omvat de Group nog een aantal Aviation Pioneer en Twin Pioneer STOL-vliegtuigen. Ten slotte beschikt de Group over enige squadrons Hawker Hunters ten einde de vijand op de grond te bestrijden.

Ten einde met spoed een soortgelijke eenheid in NATO-verband te verkrijgen acht Taylor het dringend nodig dat eerst besloten wordt welk type helikopter als basis moet worden genomen. Hij wijst in dit verband alle VTOL-, STOL- en andere tussenoplossingen tussen helikopter en vaste vleugelvliegtuig van de hand. Wellicht kan hieruit in de toekomst iets goeds groeien; op korte termijn zijn het probeersels die geen garantie op succes kunnen geven. Hij komt dan tot de keuze van de Amerikaanse Boeing en Sikorsky helikopters, die ongetwijfeld op een grote mate van ervaring en een uitgebreide keuzemogelijkheid kunnen bogen, maar toch raakt hij met deze keuze tevens de zwakke plek van de NATO: zullen b.v. Engeland en Frankrijk met een dergelijke keuze akkoord gaan? Voor schrijver dezes is het antwoord niet twijfelachtig; en daarmee blijft de „Gap in NATO's Armour” even groot als tevoren.

Een lichtpunt voor de Amerikanen is wellicht het feit dat President Kennedy in augustus '63 een nieuw, reusachtig troepen-transportvliegtuig ten doop hield, de C-141 Starlifter. De President noemde dit Lockheed-vliegtuig het snelste transportvliegtuig ter wereld. „Op de plaatsen waar de vrijheid in gevaar is zal dit vliegtuig tonen dat de Verenigde Staten altijd aanwezig zijn.” De C-141 kan 154 manschappen met hun uitrusting met een snelheid van 880 km/u vervoeren. De start- en landingsruimte is korter dan voor elk ander straaltransportvliegtuig en de actie-radius is groot genoeg om de Atlantische of de Stille Oceaan in één ruk over te kunnen steken. Tijdens de plechtigheid zei de Senator Russell dat de C-141 een vermindering van het aantal Amerikaanse troepen overzee mogelijk zou maken.

Het is nog niet zo lang geleden dat op deze plaats werd geschreven: „Het is de tendens in de USA het militaire luchtvervoer te beknootten ten bate van het civiele luchtvervoer. De MATS zal het uit te besteden luchtvervoer bijna moeten verdubbelen” (WJ 1960). Nu, drie jaar later, is de situatie radicaal

gewijzigd. De minister van Defensie, McNamara ziet zich genoodzaakt de Amerikaanse defensieuitgaven drastisch te besnoeien en een mogelijkheid hier toe ziet hij in het terugbrengen van de sterkte der overzee aanwezige troepen. Ten einde dit te kunnen doen moet echter de garantie bestaan op korte termijn een of meer divisies te kunnen invliegen; vandaar dat het Congres nu aanspoort tot uitbreiding van de militaire luchttransportmogelijkheden, terwijl tot voor kort ditzelfde Congres alles deed om de minister aan te sporen tot het vervoer met civiele middelen ten einde de civiele luchtvaart te steunen! Hier wordt het vervoer duidelijk gebruikt als middel om politiek-strategische doeleinden te verwezenlijken; duidelijk blijkt hieruit ook hoezeer mobiliteit der moderne legers een factor van betekenis is geworden.

### Pijpleidingvervoer

Het pijpleidingvervoer gaf in het verslagjaar aanleiding tot vrij ernstige politieke verwickelingen binnen de NATO. Aanleiding was de door Rusland opgebouwde en nog steeds uitgebreide COMECON-oliepijpleiding, welke voor het sovjetblok als tegenhanger moet dienen van de NATO-pijpleiding. In NATO-kringen werd en wordt deze ontwikkeling nauwlettend bestudeerd en als gevolg van de strategische betekenis welke men in militaire zin aan de bouw en ontwikkeling van deze comecon-leiding hechtte, gaf de NATO-raad het niet-officiële advies aan de regeringen om geen stalen buis te leveren aan de Sovjet-Unie.

Dit advies veroorzaakte nogal wat deining in de staal-leverende landen. Vooral in West-Duitsland, de grootste leverancier van stalen buizen voor dit doel, sloeg de mededeling als een bom in, daar de Bondsregering onmiddellijk ernst maakte met deze zaak en een verbod tot uitvoer oplegde aan de West-duitse industrie. Nog moeilijker werd het toen de Britse regering weigerde een soortgelijke embargo op te leggen aan de Britse staalindustrie, onder het motto dat zij niet de bevoegdheid had.

Afgezien van de politieke kanten van deze affaire blijkt wel dat vooral in strategisch opzicht veel waarde wordt gehecht aan het pijpleidingvervoer, zeer zeker als dit olievervoer betreft.

Nu moet het Comecon-systeem ook niet onderschat worden. Het economisch plan voor 1963 voorzag in de bouw van twee leidingen van grote doorsnede en in de aanleg van een gasleidingssysteem van Gazli in Centraal Azië naar Sverdlovsk in de Oeral. De totale lengte van het Comecon-leidingennet zal ongeveer 4500 km zijn. Daar staat tegenover dat het Westeuropese pijpleidingennet eind 1966 uit 5000 km ruwe olieleiding en 2000 km produktenleiding zal bestaan.

De Britse General Electricity Board zal binnenkort beginnen aan een research-programma dat zich uitstrekt over een periode van drie jaar, betrekking hebbende op het vervoer van steenkool per buisleiding. De steenkool zal van een mijn in Wakefields, in het noordoosten van Engeland, over een afstand van ongeveer 2,5 km naar een centrale worden getransporteerd. Dit is een van de vele pogingen welke ondernomen worden om het pijpleidingvervoer ook tot vaste stoffen uit te strekken.

Overigens maakt het DS van 3 juli '63 melding van een mislukking op dit gebied. In Ohio moest een 108 mijl lange kolenpijpleiding na 6 jaar met gunstig resultaat te hebben gewerkt, worden afgesloten omdat de spoorwegen

kans zagen een voordeliger vervoersaanbod te doen. De nederlaag van de pijpleiding was dus een economische, maar het is wel een bijzonder geluid, want in Europa wordt nog veelal aangenomen dat de spoorweg niet in staat is het tegen de pijpleiding op te nemen.

### Infrastructuur

Een in 1961 door Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant ingestelde werkgroep die tot taak had de balans op te maken van de welvaartsplannen voor deze provincie, maakte het verkeersprobleem tot een belangrijk onderdeel van deze studie. Dit onderdeel heeft de werkgroep met voorrang behandeld en zij heeft daarover thans een interim-nota uitgebracht getiteld: „*Interim-rapport betreffende het wegverkeer in Noord-Brabant*”.

Van de vier hoofdstukken van dit rapport heeft het vierde en laatste als onderwerp de ontwikkeling van het verkeer in de naaste toekomst. Eén van de opmerkelijkste conclusies daarvan is dat wij een nieuwe periode van bruggenbouw over de grote rivieren tegemoet gaan. Een aantal prognoses met betrekking tot het goederen- en personenvervoer over de weg leiden tot het vermoeden dat het Brabantse wegennet overbelast dreigt te geraken. De werkgroep heeft vervolgens aandacht besteedt aan de consequenties van deze verwachte verkeersontwikkeling voor de vaste oeververbindingen. Zij stelt de maximum-capaciteit van de vier bestaande bruggen — Moerdijk, Gorinchem, Hedel en Grave — op 76.000 motorvoertuigen per dag. Zij becijfert dat die behoefte in 1965, '70, '75 en '80 respectievelijk 55.000, 88.000, 143.000 en 230.000 zal bedragen. Hieruit valt dus te concluderen dat volgens de werkgroep reeds vóór 1970 de maximum capaciteit zal zijn bereikt. Zij noemt het jaar 1968 als het jaar waarin dit vermoedelijk het geval zal zijn. Is het toeval dat dit juist het jaar is dat de nieuwe oeververbinding via de sluizen in het Volkerak gereed zal komen? Niettemin hebben verkeersprognoses hier te lande steeds de hebbelijkheid gehad onder de werkelijkheid te blijven, zodat het zeer de vraag is of de Volkerakverbinding soelaas zal bieden. De werkgroep meent dan ook dat in de periode 1970—'80 drie à vier nieuwe bruggen zullen moeten worden gebouwd.

„*Het is duidelijk*”, zo schrijft de groep in haar rapport, „*dat wij thans, na 25 jaar, een nieuwe periode van bruggenbouw over de grote rivieren hebben bereikt. Evenals in de jaren dertig zal ook nu in betrekkelijk korte tijd een vrij groot aantal oeververbindingen tot stand moeten komen.*”

Dat regeren, met name op het gebied van de verkeersinfrastructuur, vooruitzien is, wordt ons dagelijks duidelijk gemaakt door onvoldoende voorzieningen als gevolg van vroeger gemaakte fouten, die echter nauwelijks als zodanig aan te rekenen zijn. Denk b.v. aan de Antwerpse Scheldetunnel, de Rotterdamse Maastunnel, het verkeersplein Ouderijn etc.

Ook Duitsland tobt met soortgelijke problemen; de droomwegen van vroeger zijn nu nachtmerries geworden. West-Duitsland heeft 2000 km „Autobahn” geërfd van het derde rijk. De wegen waren door Hitler voornamelijk aangelegd met de bedoeling snelle troepenverplaatsingen te kunnen realiseren, maar voor de automobilist waren het destijds droomwegen. De „Autobahn” werd een begrip; zelfs in Nederland gebruikt men nu nog het woord autobaan voor autosnelweg.

De volgende cijfers illustreren waarom de toenmalige droom nu bijna een

nachtmerrie is: in 1948 waren er 563.000 auto's in Duitsland; thans zijn dit er 760.000 en men verwacht een verdubbeling van dit aantal omstreeks 1970. De bouw van de Autobahnen heeft de verbetering en het onderhoud van de andere Duitse wegen in de weg gestaan, deze zijn dan ook veelal van inferieure kwaliteit. Het gevolg is dat een veel te groot percentage van het verkeer de autosnelwegen opzoekt, die echter slechts 1 % van het totale wegennet uitmaken. Geen wonder dat de verkeersopstoppingen op de Duitse Autobahnen langzamerhand legendarisch aan het worden zijn. Alhoewel men hoopt dat de autosnelwegen omstreeks 1970 een totale lengte zullen hebben van 5155 km, dat is meer dan 2½ maal zoveel als in 1948, is het duidelijk dat deze toename geen gelijke tred houdt met de steeds groter wordende verkeersintensiteit. De verkeersinfrastructuur voor het wegverkeer wordt in Europa dan ook een vraagstuk waarvoor nog lang geen oplossing gevonden is; temeer waar landen als België en Frankrijk op het gebied van autosnelwegen nog nauwelijks begonnen zijn.

De infrastructuur op binnenscheepvaartgebied ziet er al weinig rooskleuriger uit. Vele zijn de wensen; zeer groot de behoeften, maar slechts aarzelend komen de hoognodige verbeteringen tot stand. Het is duidelijk dat, zolang slechts nationale belangen in het geding zijn, veelal overwegingen van financiële aard een belemmering zullen vormen, waarbij de bekende moeilijkheden tussen gemeenten, provinciën en Rijk nimmer onderschat moeten worden.

Komen echter internationale, en dus politieke, belangen in het geding dan is resultaat welhaast onmogelijk te verwachten. Des te verheugender is het dat op 13 mei 1963 te Den Haag het Schelde-Rijn-akkoord tot stand kwam tussen België en Nederland. Over het algemeen wordt dit als een goede zaak voor beide landen beschouwd. Weliswaar zijn van beide kanten enige concessies gedaan, maar de wezenlijke doelstellingen van de Antwerpse haven zijn bereikt: de kortst mogelijke verbinding met de Rijn, geschikt voor de duwvaart. Wanneer de verbinding klaar is zal de huidige vaarweg met 39 km bekort zijn. Maar ook Rotterdam kan zich over dit akkoord verheugen. België is voor Rotterdam een belangrijk achterland geworden en de nieuwe waterweg zal de verdere penetratie van het verkeer naar en van deze grote Nederlandse haven bevorderen.

De niet geringe aanlegkosten — naar schatting 260 miljoen gulden — zullen voor 85 % door België worden gedragen. Men dient hierbij in aanmerking te nemen dat de onderhoudskosten voor het Nederlandse deel voor Nederlandse rekening zullen komen. Het traject — het grote struikelblok bij de jarenlange onderhandelingen — is nu bepaald op een kanaal naar de sluis bij Zandvliet; het Kreekrak, de Oosterschelde, de Eendracht en via een kanaal door St.-Philipsland naar het Hollands Diep, in feite dus een heropening van de vaarroute die honderd jaar geleden bestond, doch nu aangepast aan het moderne scheepvaartverkeer.

Ook tussen Rijn en Maas zal een nieuwe scheepvaartweg komen, namelijk het Maas-Rijnkanaal, waarvan gegevens betreffende het tracé nog niet bekend zijn, zodat ook nog niet bekend is in hoeverre Nederland hierbij betrokken zal zijn. Wel verwacht Aken dat het kanaal deze stad een haven zal bezorgen, hetgeen op een mogelijke inschakeling van Maastricht zou kunnen duiden. De ervaring heeft echter geleerd dat tussen plannen voor kanalen en het graven daarvan wel enige tijd verloopt.

Bij Innsbruck kwam de zgn. Europabrug gereed, een 190 meter boven de

Sill gelegen brug die de route over de Brennerpas aanzienlijk bekort. Het betekent een besparing van niet minder dan 46 bochten in de oude Brennerweg.

Op spoorwegvervoersgebied is voor Nederland een belangrijke stap gedaan. De Schiphol-spoorbaan — onderwerp van veel geschrijf en gepraat — zal er nu toch van gaan komen. Inmiddels schat men de kosten op 300 à 400 miljoen gulden. Afgezien van de behoefte om onze nationale luchtvaarthaven een snelle verbinding met de randstad te geven, spreekt hierbij ook de noodzaak het Centraal Station te Amsterdam te ontlasten. Vooral in het goederenvervoer treden herhaaldelijk stagnaties op dit station op, zodat een uitbreiding van de spoorwegmogelijkheden in en om Amsterdam beslist noodzakelijk is.

### Besluit

Het is belangwekkend de inspanningen te constateren die door de regering van de Sovjet-Unie opgebracht worden met het oogmerk het transportwezen in dit land op de kortst mogelijke termijn aan te passen aan de eisen van een moderne industriële ontwikkeling enerzijds en de strategische noodzaak anderzijds. De aanleg van olieleidingen, vliegvelden, spoorwegen, de uitvoering van een waarlijk groots binnenscheepvaartprogramma en de verhoogde productie van automobielen hebben alle gemeen dat hierbij, in tegenstelling tot het Westen, het accent vaak meer ligt op politiek-strategische dan op zuiver economische belangen.

Het staat in ieder geval vast dat de ontwikkeling van de Sovjetrussische economie staat of valt met een regelmatig en oordeelkundig opgezette en uitgevoerde uitbreiding en modernisering van het transportwezen. De problemen zijn het grootst ten aanzien van het spoorwegnet, dat — in verband met de veelal reusachtige afstanden in het Sovjetrijk — het meest en het eerst in aanmerking komt voor ingrijpende uitbreidingswerken. Het valt op dat het spoorwegnet het zwakst is in het oostelijk deel der Sovjet-Unie. Waar in tijden van oorlogsdreiging van achter de Oeral grote hoeveelheden grondstoffen en oorlogstuig aangevoerd moeten worden, lijkt het aannemelijk dat aan dit gedeelte van het net de grootste aandacht geschonken zal worden. Daarnaast aan de aan- en afvoermogelijkheden voor de veelal geheime, doch zeer grote, industriegebieden in en achter het Oeralgebied.

Van strategisch niet te onderschatten belang zijn voorts de plannen voor de aanleg van een aantal oost-west en andere verbindingen in het Aziatische deel der Sovjet-Unie. De belangrijke „uitvallanden" als b.v. Letland, Estland e.d. bezitten reeds een vrij dicht spoorwegnet, dat geheel op de Oostzeehavens is gericht. Men dient wel te beseffen dat de spoorwegen de ruggegraat van het Russische vervoersapparaat vormen; bijna 80 % van alle vervoeren geschiedt per spoor; het wegtransport heeft daarentegen slechts een aandeel van ca. 5 %. Bijzondere aandacht schenken de Russen aan de rail-weg combinatie (H & T 22-2-'63).

Gedurende dit verslagjaar verscheen in West-Duitsland een interessant boekwerk, samengesteld door H. H. Herrlau: „Zeitwende im Verkehr". Het bevat een aantal bijdragen van erkende verkeers- en vervoersspecialisten uit West-Duitsland, die alle hun visie geven op de hedendaagse problemen, ten dele gezien in het licht van de komende E.E.G. op vervoersgebied. In zijn bijdrage waarschuwt Dr. Jolmes — verbonden aan het Institut für Verkehrswissenschaft te Keulen — voor een te optimistische kijk op het tot stand

brengen van een Europese vervoerspolitiek. Waar men in vele landen nog niet eens aan een nationale vervoerspolitiek toe is dan mag deze waarschuwing wel als juist worden aangemerkt.

De samensteller doet een belangrijke uitspraak als hij stelt dat het vervoer niet meer een dienaar is van het economisch bestel, maar een gelijkwaardige partner; hij acht het dan ook juist de beginselen van de markteconomie ook op het vervoer toe te passen. Lijnrecht daartegenover staat de mening van Prof. Dr. P. Berkenkopf, die uitsprekt dat vervoer typisch het terrein is voor de geleide economie, daar slechts de staat ordenend en regelend kan optreden.

Al deze problemen raken het vervoer rechtstreeks, doch daardoor voor een deel indirect ook de militaire vervoerder. Het militaire vervoersapparaat is nu eenmaal in vredetijd voor een groot deel afhankelijk van de civiele vervoersmogelijkheden, terwijl in oorlogstijd de civiele vervoersoutillage de middelen zullen zijn waarover de militaire vervoerder kan beschikken. Het kennen en zo goed mogelijk benutten van die middelen eist een voortdurend bijhouden van alle ontwikkelingen die gaande zijn, en dat zijn er vele.

#### AANBEVOLEN LITERATUUR

- „Vleugelboten”, door Ir. C. van Dam Jr.  
ING nrs 7 en 9 1963
- „Helicopters vs Amphibians”, door Commander Julius Grigore Jr USN  
NDT jan/feb '63
- „Transportation in the Army of the Future”, door Lt Gen. Franf S. Besson  
NDT nov/dec '62
- „Zeitenwende im Verkehr”, samengesteld door H. H. Herrlau  
uitgave Deutscher Verkehrs Verlag GmbH u in Hamburg
- „NATO's Fuel Pipeline Almost Complete”, door James H. Winchester  
NATO's Fifteen Nations aug/sep '62
- „Grue Mobile”, door W. A. de Geus (functie van kranen bij overslag)  
Revue de la Navigation 25-5-'63.

### 8. VERBINDINGSDIENST

door

F. J. G. STERKENS

#### Inleiding

Uit de veelheid van verbindingstactische en -technische aangelegenheden die in de buitenlandse literatuur de aandacht vragen, heb ik gemeend mij te moeten beperken tot

- de functie van de verbindingsofficier in de krijgsmacht van heden, en
- de verbindingen in de divisie.

Het eerste onderwerp acht ik van groot belang omdat langzaam maar zeker een belangrijke accentverschuiving optreedt in de taak van de verbindingsofficier n.l. van verbindingen naar electronica.

Het tweede onderwerp vraagt eveneens onze bijzondere aandacht omdat de verbindingen ten behoeve van de commandant en de staf van de Nederlandse divisie zo belangrijk afwijken van wat elders gebruikelijk is. Zowel in het

Amerikaanse als het Duitse leger is namelijk de raster-conceptie — d.w.z. het meerassig verbindingssysteem — ingevoerd in de divisie, terwijl in de Nederlandse divisie, ook na de jongste reorganisatie van het divisie verbindingsbataljon, is vastgehouden aan het kwetsbare één-assige verbindingssysteem. Aangezien ik slechts over complete Amerikaanse literatuur kon beschikken heb ik me beperkt tot de verbindingen in de Amerikaanse (ROAD) divisie.

### De verbindingsofficier

Een ontwikkeling van de laatste jaren welke onze aandacht verdient, is die betreffende de taak van de Verbindingsofficier in de (eenheden van de) Koninklijke Landmacht.

Het woord „Verbinding(s)” omschrijft op voor een ieder duidelijke wijze wat deze taak (functie) oorspronkelijk inhield.

Hoe is de situatie echter nu? Door snelle ontwikkelingen op het gebied van de electrotechniek verkreeg de moderne krijgsmacht in de laatste decennia de beschikking over steeds meer electronisch materieel, d.w.z. over materieel waarvan de werking berust op toepassingen van electro-magnetische verschijnselen. Radio- en lijnverbindingen, telefoon en ordonnans zijn begrippen welke men zonder meer direct associeert met Verbindingsdienst en Verbindingsofficier; met radar, vuurleidingsapparatuur, enz heeft men meer moeite om deze met Verbindingsdienst en de Verbindingsofficier in verband te brengen. Het uiterste waartoe men eigenlijk gaat is dat men de Verbindingsofficier ziet als de officier die, om min of meer plausibele redenen, belast is met de bevoorradings en het onderhoud van dit soort materieel. Dat hij nog verdere bemoeienis met dit materieel zou kunnen hebben — ziet men nog niet. M.a.w. de ontwikkeling die de Verbindingsdienst in de afgelopen jaren heeft doorgemaakt wordt nog niet altijd begrepen.

Juist dit jaar verschenen er nu zowel een Amerikaans als een Duits voorschrift welke m.i. op juiste wijze het licht laten schijnen op de huidige functie van de Verbindingsofficier.

Het Amerikaanse FM 11—20: Signal Operations Theater of Operations zegt in:

— (pt) 3. *Definition of Military Communications — Electronics.*

Military communications — electronics is defined as the management and systematic employment of devices and techniques designed to acquire or transmit information essential to the command control of friendly military forces, and to counteract the effectiveness of similar operations conducted by the enemy.

— (pt) 5. *Command responsibility for Communications — Electronics.*

The commander at every echelon of command is responsible for all COMMEL facilities employed by any force or unit of his command. *A signal communication system is part of the overall communications-electronics requirement.*

*Normally communications — electronics functions are delegated by the commander to, and implemented by, the command signal or communications — electronics officer.*

Het Duitse voorschrift HDv 290/1: Führung und Einsatz der Fernmelde-truppe des Heeres benadert e.e.a. op andere wijze maar zegt in wezen hetzelfde:

— (pt) 2. Die Streitkräfte benutzen elektromagnetische Ausstrahlungen

— für Fernmeldeverbindungen (Tele-Communications);

- für den Elektronischen Ortungs- und Leitdienst; (Elektronics/non communications);
- für elektronische Kampfführung; (Electronic Warfare).
- (pt) 3.  
Einsatz und Bedienung dieser Geräte und Systeme sind Aufgaben derjenigen Waffengattungen, zu deren Ausrüstung die elektronischen Mittel gehören.  
Jedoch ist die Fernmeldeführung hinsichtlich des Elektronischen Ortungs- und Leitdienstes verantwortlich für:
  - das Abstimmen mit den Erfordernissen des Fernmeldewesens und der elektronischen Kampfführung;
  - die Zusammenarbeit aller Waffengattungen mit der Fernmeldetruppe zur Abwehr von Gegenmaßnahmen des Feindes.
- (pt) 9. Eng verflochten sind:
  - die Anwendung von Fernmeldeverbindungen mit deren Schutz,
  - der Schutz der eigenen Fernmeldeverbindungen wiederum mit der Fernmeldeaufklärung der Fernmeldeverbindungen des Feindes,
  - die Fernmeldeaufklärung mit der Bekämpfung des Fernmeldeverkehrs sowie des Elektronischen Ortungs- und Leitdienstes des Feindes.

*Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, alle diese Aufgaben miteinander zu koordinieren und eine einheitliche Befehlsführung sicherzustellen.  
Dies ist eine Aufgabe der Fernmeldeführer.*

Beide citaten geven duidelijk weer dat men direct verband legt tussen: verbindingen, verbindingsmiddelen, electronisch materieel en electronische oorlogsvoering.

Door de nog te verwachten voortdurende toename van de hoeveelheid electronisch materieel, dat ten behoeve van de oorlogvoering zal worden gebruikt, zal de coördinatie van de inzet daarvan, maar vooral ook de electronische oorlogvoering steeds belangrijker worden.

Het verdient derhalve ten zeerste aanbeveling zo spoedig mogelijk de taken en verantwoordelijkheden van de commandant (G2, G3, Verbindingsofficier) met betrekking tot het gebruik van electronisch materieel en het voeren van de electronische oorlog uitvoeriger, dan thans in onze voorschriften geschiedt, vast te leggen.

Bovenstaande citaten zouden ongetwijfeld richting kunnen geven aan deze taak.

## De verbindingen in de Amerikaanse (road) divisie

### a. Algemeen

Tegelijk met de reorganisatie van de Nederlandse divisie-verbindingsbataljons werden dit jaar een aantal Amerikaanse divisie verbindingsbataljons gereorganiseerd. Deze Amerikaanse reorganisaties vonden plaats in het kader van de reorganisatie van een aantal divisies tot divisies naar „ROAD” conceptie.

Zoals ongetwijfeld bij vele lezers van het jaarbericht bekend zal zijn is het kenmerkende van de „ROAD” conceptie dat, ongeacht de soort divisie: armored, mechanized, infantry of airborne, de bevelstructuur en de samenstelling van de divisietroepen, inbegrepen de brigade staven, steeds gelijk zijn. Het verschil tussen de verschillende soorten divisies schuilt alléén in het aantal en soort „combat battalions”, waaruit elk van de 3 brigades bestaat. Door alleen



het aantal infanterie-, pantserinfanterie en tankbataljons te wijzigen („tailoring”) kan zonder verdere veranderingen in de steunende eenheden (divisie-troepen) een andere soort divisie worden gecreëerd.

Het nieuwe Amerikaanse divisie verbindingsbataljon is, in overeenstemming met het boven omschreven kenmerk, gelijk voor elk van de genoemde soorten divisies (m.u.v. een betrekkelijk ondergeschikte afwijking in het bataljon ingedeeld bij een luchtlandingsdivisie).

Om een organisatie van een eenheid op zijn juiste waarde te kunnen beoordelen is het noodzakelijk bekend te zijn met de taak die men aan die eenheid heeft gesteld. De taak nu van het Amerikaanse divisie verbindingsbataljon wijkt slechts in zoverre van die van een Nederlands verbindingsbataljon af, dat:

- het Amerikaanse bataljon een divisie rasterverbindingssysteem moet installeren en onderhouden waar tegenover het Nederlandse verbindingsbataljon een gewoon éénassig verbindingssysteem inricht en bedient;
- het Amerikaanse verbindingsbataljon alléén belast is met het 3e echelons onderhoud van cryptomaterieel terwijl in Nederland het verbindingsbataljon belast is met de gehele bevoorrading met- en het 3e echelons onderhoud van alle verbindingdienstmaterieel in de divisie;
- het Amerikaanse bataljon in tegenstelling met het Nederlandse een taak heeft m.b.t. film en foto-aangelegenheden.

Hoewel in feite van verstrekkende betekenis, blijft in het hiernavolgende de afwijkende taak met betrekking tot bevoorrading en onderhoud buiten beschouwing. Dit is per slot van zaken veelker een logistieke- dan een verbindingsoontwikkeling. Het praktische gevolg ervan is dat het divisieverbindingdienst-verzorgingspeloton inplaats van in het divisie verbindingsbataljon wordt opgenomen in de geïntegreerde logistieke eenheid (Support Command).

Het verschil van taak ten aanzien van film- en fotozaken, of beter gezegd het feit dat het Nederlandse divisie verbindingsbataljon géén film- en fototaak heeft is, wat de organisatie aangaat, van zo weinig invloed, dat dit verschil hier verder onbesproken kan blijven.

Conclusie: het enige belangrijke verschil in taak tussen het Amerikaanse en Nederlandse divisie verbindingsbataljon is gelegen in het te installeren divisie verbindingssysteem.

Alvorens nader te bezien waaruit, naar Amerikaanse opvatting, de behoefte aan verbindingen in een divisie bestaat meen ik eerst nog te moeten ingaan op enkele algemene punten aangaande een rasterverbindingssysteem.

De uitgesproken voordelen van dit systeem ten opzichte van het één-assig systeem — in een oorlog die zeer beweeglijk wordt gevoerd, over grote afstanden en met gebruikmaking van kernwapens — zijn in voorgaande uitgaven van dit Jaarbericht reeds uitvoerig belicht. Er is in wezen ook géén verschil of m endit systeem nu toepast voor het leger-, het legerkorps- of het divisieverbindingssysteem. In elk van deze gevallen geldt immers dat het rastersysteem minder kwetsbaar is èn gemakkelijker aan snel wijzigende tactische omstandigheden kan worden aangepast dan het vroegere systeem. Dat de voordelen van het rasterverbindingssysteem de plus-punten van het één-assig systeem overtreffen is naar ik meen een uitgemaakte zaak waarover ik hier de discussie dan ook niet opnieuw wil openen.

Om een duidelijk beeld te geven van wat naar de huidige Amerikaanse opvattingen een rasterverbindingssysteem omvat meen ik er goed aan te doen weer te geven de „composition” van hun divisie „area communication system”.

Dit systeem bestaat volgens FM 11—50: Signal Battalion Armored, Mechanized and Infantry Division (dec 1961): pt 38 uit:

- Verbindingscentra bij de diverse echolons van de divisiestaf (= stafverbindingscentra) en rasterknooppunten (= rasterverbindingscentra);
- Meerkanaal draaggolf-verbindingen via radioschakel (soms ook lijn) tussen de verbindingcentra;
- Meerkanaal draaggolf-verbindingen via radioschakel (soms ook lijn) tussen de voornaamste elementen van de divisie;
- Ordonnansverbindingen van de divisie commandopost naar de andere echelons van de divisie staf en de voornaamste eenheden onder bevel (brigades, divisie artillerie, divisie geniebataljon);
- AM en FM radionetten;
- Mobilifoon verbindingen (radio/wire integration): verbindingen van FM radioinstallaties (in het terrein) via het raster telefoonnet.

Deze omschrijving van wat het divisierasterverbindingssysteem inhoudt, toont dat er in zoverre niets nieuws onder de zon is dat ook dit systeem een inéénpassen is van diverse soorten verbindingsmiddelen tot één geïntegreerd systeem. Ook hier is geen sprake van náást elkaar staande verbindingsmogelijkheden, maar van een samenstel van middelen, elk met zijn sterke en zwakke punten. Het ontbreken of wegnemen van één van de verbindingsmiddelen betekent zonder meer een aantasting van het gehele verbindingssysteem omdat dan in een bepaalde situatie juist het meest geschikte middel zou ontbreken. Het wezenlijk andere en betere in het rasterverbindingssysteem is dat wat omschreven wordt als „meer-assig” (multi axis).

Niet alléén de commandoposten zijn de voornaamste centra van verbindingen, maar er zijn ook verbindingscentra welke los van de commandoposten zijn ingericht en via welke een belangrijk deel van de totaal benodigde verbindingen worden gerouteerd. Niet álle verbindingen worden vanaf de diverse commandoposten via deze (raster-) verbindingscentra naar hun uiteindelijke bestemming gerouteerd. De radio- en de ordonnansverbindingen bij voorbeeld worden in het rasterverbindingssysteem, evenals vele radioschakelverbindingen, rechtstreeks tussen commandoposten tot stand gebracht.

Alvorens een nadere blik te werpen op de organisatie van het divisie verbindingsbataljon verdient het ook nog aanbeveling nader in te gaan op de Amerikaanse opvattingen omtrent de divisie commandopost d.w.z. op de spreiding van een divisiestaf te velde. De organisatie van een verbinding(dienst)eenheid hangt immers ook ten nauwste samen met de daaromtrent heersende opvattingen.

De staf van de ROAD-divisie wordt te velde verdeeld over:

- een tactische commandopost (of: commandogroep);  
(Division Tactical or Command Group)
- een commandopost (Division Main);
- een administratief centrum (Division Rear).

(N.B. Het echelon waar de divisiecommandant verblijft of vanwaar hij zijn bevel voert noemt men de commandopost (Command Post).

Division Tactical is alleen in bedrijf indien de divisiecommandant niet op Main verblijft. Dit echelon heeft een in een vaste order omschreven (zeer beperkte) vaste samenstelling, is volledig mobiel en moet rijdend de nodige verbindingen kunnen onderhouden.

Division Main heeft een samenstelling die overeenkomt met het Nederlandse OPS I, maar bovendien de secties G1, G4, Geneeskundige Dienst, Koninklijke Marechaussee en een deel van de Adjutant Generaal. De eisen die gesteld wor-

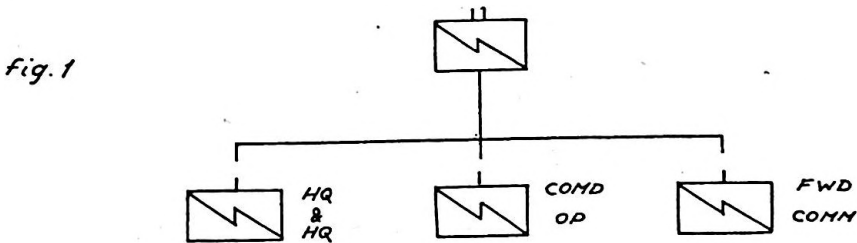
den aan de locatie, inbegrepen het bepalen van deze locatie en de verplaatsing, zijn dezelfde als bij ons voor OPS I gelden.

Division Rear omvat in het algemeen dezelfde secties als bij ons het Administratief Centrum alsmede de niet in Main opgenomen secties van het Nederlandse OPS II. G1 bepaalt voor Rear de locatie, al naar omstandigheden in het divisie achtergebied of in het legerkorps- of legergebied.

Het meest opvallende is het ontbreken van OPS II of reserve commandopost. De Amerikaanse voorschriften bepalen echter dat de kwestie van een reserve- of „Alternate Command Post” in een vaste order moet worden geregeld. M.a.w. de divisie commandant is verplicht te voorzien in een reserve commandopost maar is vrij in de wijze waarop hij dit probleem wil oplossen. Vrijwel altijd zal hij in de bedoelde vaste order een aantal staven noemen die in de gegeven volgorde als Alternate (voor Main) moeten optreden (b.v. een bepaalde brigade, de divisie artillerie, de reserve brigade). Ook onze OPS I/OPS II conceptie vindt toepassing met eenzelfde splitsing van Division Main over een Division Main (—) en een Alternate (Secties G1 en G4 enz).

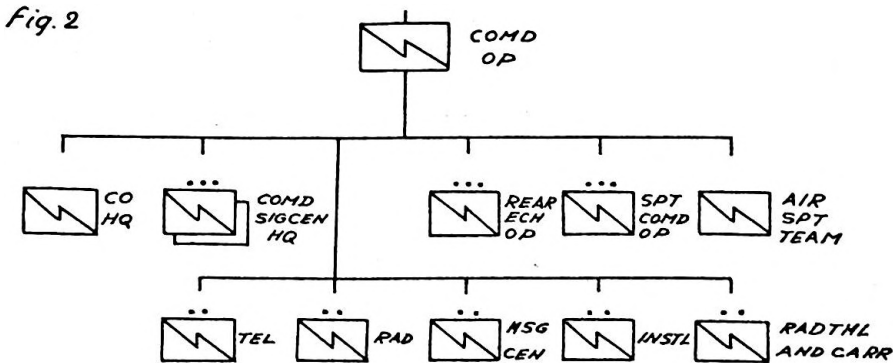
### b. Organisatie

(1) Om te voorzien in de door de divisie benodigde verbindingen hebben de Amerikanen hun divisie verbindingsbataljon als volgt georganiseerd (fig 1):



In tegenstelling met onze organisatie zijn géén afzonderlijke compagnieën gecreëerd voor de verschillende echelons van de divisiestaf maar omvat de „Command Operations” compagnie al het personeel en materieel voor het installeren en bedienen van de verbindingscentra voor alle echelons van de divisiestaf, alsmede Support Command (= logistiek bevelsorgaan).

(2) De Command Operations Company is verder als volgt samengesteld (fig 2):



De pelotonsstaven (comd sigcen hq) krijgen een deel van de groepen: telefoon, radio, berichtenkantoor, installatie, radioschakel/draaggolf, onder bevel en verzorgen met deze, aldus naar behoefte geformeerde pelotons:

- het verbindingscentrum Division Main (= hoofdtak);  
en met de resterende middelen en voor zover nodig;
- een verbindingscentrum voor Division Alternate;
- het nieuwe verbindingscentrum van Division Main bij verplaatsing (installatieploegen);
- de uitbreiding van de verbindingfaciliteiten van een als „Alternate" aangewezen commandopost;
- de verbindingen voor Division Tactical.

De beide andere pelotons zijn zoals hun naam al aangeeft verantwoordelijk voor de verbindingcentra van Support Command en van Division Rear.

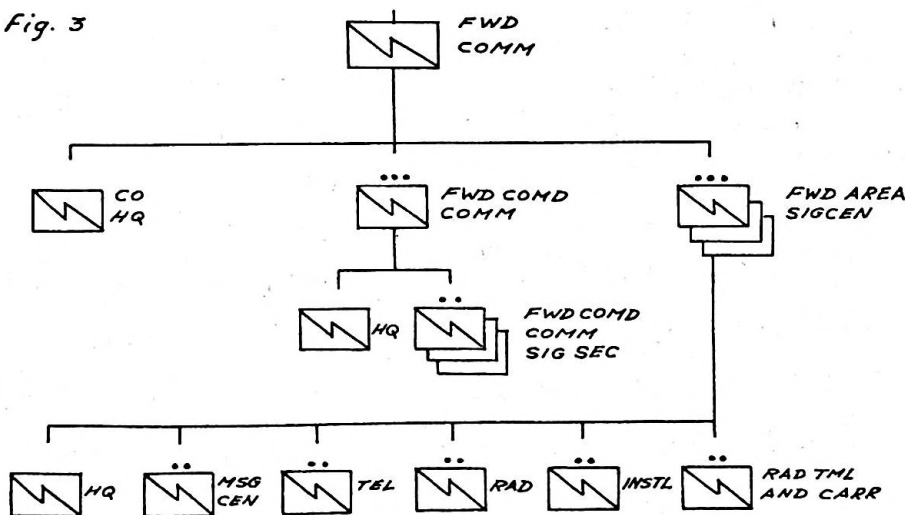
Tenslotte hebben de Amerikanen de voor luchtsteun in de divisiestaf benodigde verbindingsmiddelen eveneens in het divisie verbindingsbataljon opgenomen. Dit Air support team is tevens belast met het verzorgen van de interne telefoonverbindingen van het VSCC, waartoe het o.m. over een telefooncentrale beschikt.

De taak van de gehele compagnie wordt dan omschreven als:

- voorzien in de verbindinginstallaties op alle echelons van de divisiestaf en Support Command;
- leveren van berichtenkantoor faciliteiten aan eenheden in de omgeving van deze stafverbindingcentra;
- installatie en bediening van een deel van het divisie rasterverbindingssysteem;
- de installatie en bediening van de verbinding van de commandopost van de divisie artillerie met het divisie rastersysteem;
- installeren en bedienen van (controle-)radiostations in divisie- en leger-(korps-)radionetten, inclusief luchtsteunnetten en het divisie waarschuwingsnet.

(3) De *Forward Communications Company* omvat (fig 3):

Fig. 3



Het Forward Command Communications peloton bestaat uit 3 secties, welke elk t.b.v. een brigade verzorgen:

- de radioschakel/draaggolfverbindingen met de echelons van de divisiestaf, het divisie rasterverbindingssysteem, Support Command enz;
- een radiotelexverbinding met Division Main (Command/operations net).

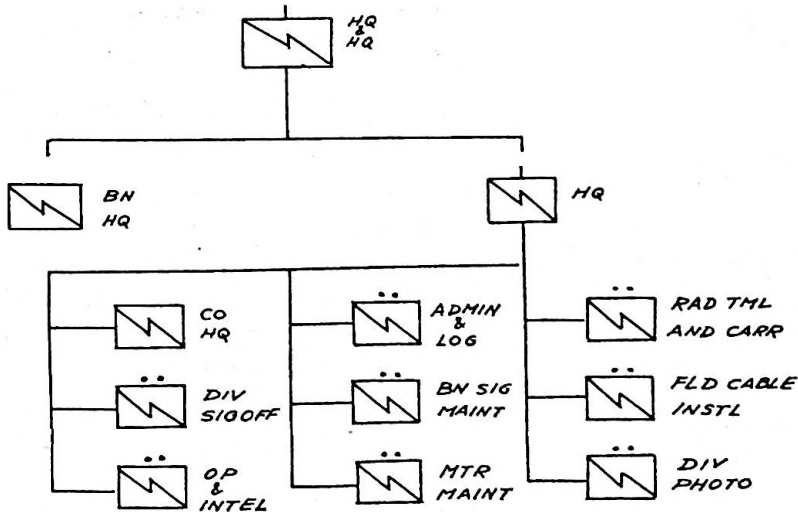
Elk van de drie Forward Area Signalcenter pelotons richt een (vooruitgeschoven-) rasterverbindingssysteem in, steunt de in een aangewezen vak verblijvende eenheden en draagt zorg dat deze eenheden toegang hebben tot het divisie rasterverbindingssysteem.

Samengevat komt de taak van de compagnie neer op:

- het verlenen van rechtstreekse en algemene verbindingsteun aan eenheden in het voorste deel van het divisievak (extra, boven de eigen organieke middelen van deze eenheden);
- het installeren en bedienen van een deel van het divisie rasterverbindingssysteem;
- het installeren en bedienen van de radio- en radioschakel/draaggolf verbindingen van de brigade met een of meer echelons van de divisie staf;
- het installeren en bedienen van de verbindingen van de brigade en andere eenheden (in het voorste deel van het divisievak) met het divisie rasterverbindingssysteem.

(4) Ook de HQ and HQ company is interessant aangezien deze tevens de functie vervult van ondersteuningscompagnie (fig 4):

fig. 4



Voor het verbindingssysteem zijn van belang de radioschakel/draaggolf en de veldkabelgroep.

De vier 12-kanaal radioschakel/draaggolf stations en de twee 12-kanaal radioschakel/draaggolf relaystations uit de eerste groep en de vier lijnploegen uit de tweede groep zijn een reserve in handen van de bataljonscommandant ter ondersteuning van de operaties van beide bedieningscompagnieën.

### *c. Het divisie rasterverbindingssysteem*

#### (1) Algemeen

Gezien de vele mogelijke variaties in de omstandigheden waaronder de ROAD-divisie moet kunnen opereren kan er geen sprake zijn noch van een bepaalde vaste wijze van inzet van het divisie verbindingsbataljon, noch van een standaard wijze van uitvoering van het divisie rasterverbindingssysteem.

Inzet zowel als uitvoering zal variëren met:

- taak en slagorde van de divisie;
- locatie en spreiding van staven en eenheden;
- bijzonderheden van het divisievak;
- optreden van de vijand;

Door grote aantallen en grote verscheidenheid aan verbindingsmiddelen:

- radioschakel/draaggolf installaties;
- groot-, middelbaar- en klein vermogen AM en FM radiotelex, radiotelegrafie en radiotelefonieinstallaties,
- telefoon- en telexcentrales en apparatuur,
- en ordonnansen

heeft de divisie verbindingsofficier uitgebreide mogelijkheden het divisie rasterverbindingssysteem aan elke gegeven situatie aan te passen.

De hierna volgende beschouwingen over- en voorbeelden van de diverse bestanddelen van het divisie verbindingssysteem moeten dan ook worden gezien als mogelijke — en zeker niet als de standaard wijze waarop het betreffende verbindingsmiddel wordt ingezet.

#### (2) Radioschakel/draaggolf telefoon en telexverbindingen

Totaal zijn beschikbaar aan radioschakel/draaggolf installaties AN/MRC-69 (elk 2 complete 12-kanaals installaties):

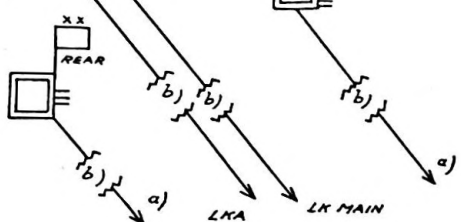
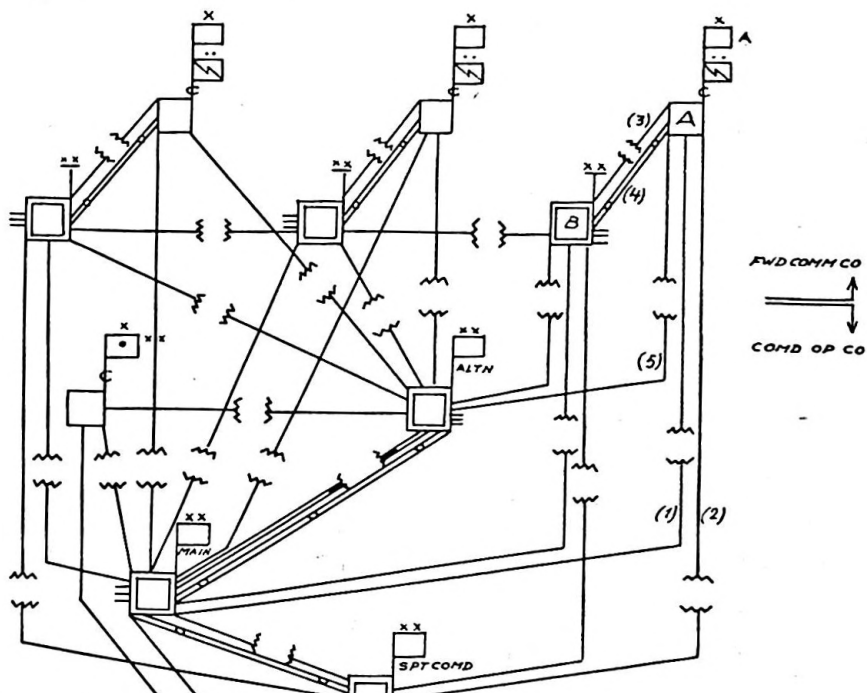
- Command operations company: 13 stuks
  - Forward communications company: 18 stuks
  - HQ en HQ compagnie: 2 stuks
- alsmede 2 stuks AN/MRC-54 radioschakel/draaggolf relaysstations (eveneens 12 kanaals).

Een mogelijke inzet wordt het beste gedemonstreerd door een voorbeeld (fig 5)

Deze fig 5 is voor de niet-deskundige minder eenvoudig daarom de navolgende toelichting:

In het A-Brigade verbindingscentrum (A) (rechtsboven) verzorgt een bij deze brigade gedetacheerde Forward Command Communications Sectie de radioschakel/draaggolfverbindingen. De A Brigade commandopost bevindt zich in dat deel van het divisievak waar B Forward Area Signalcenter peloton verantwoordelijk is voor het divisie raster en daartoe rasterverbindingscentrum B heeft ingericht. (Organiek beschikken zowel de genoemde sectie als het ge-

Fig. 5



LEGENDA	
	DIV RASTER VBDCE
	12 KANAAL RDS/DOF
	24 KANAAL RDS/DOF
	S 4 KABEL + DOF
	VELDKABEL VBDN
a)	NAAR EEN LEEG RASTER VBDCE
b)	RDS/DOF INSTALLATIES VAN LR RESP. LK
	VBDCE VAN EENHEID
(1), (2) enz.	ZIE TEKST

noemde peloton elk over 6 stuks 12 kanaal radioschakel/draag golf installaties nl. 3 stuks AN/MRC-69).

Volgens fig 5 heeft A Brigade nu:

- 12 telefoonverbindingen met Division Main (1);
- 12 idem met Support Command (2);
- 12 idem via radioschakel met B (3);
- 12 idem via S-4 kabel met B (4);
- 12 idem met Division Alternate (5).

En het Raster-verbindingscentrum B heeft:

- 12 + 12 spreekverbindingen met A Brigade (3) en (4);
- 12 idem met resp. Division Main, Division Alternate, Support Command en met een neven-verbindingscentrum;
- een aantal veldlijnverbindingen met andere in het (raster-)vak gestationeerde eenheden.

Op dezelfde wijze als hier voor de A Brigade en Rasterverbindingscentrum B is geschiedt kan men de gehele fig 5 ontleden!

In dit voorbeeld (fig 5) zijn 29 van de totaal 33 stuks AN/MRC-69 ingezet. Reeds bij een oppervlakkige beschouwing zal men geneigd zijn te zeggen: wat een overvloed aan middelen en mogelijkheden. Elke gewenste telefoon- en telexverbinding moet eenvoudig zijn te realiseren. Met dit aantal middelen is een efficiënte bedrijfsvoering — zonder meer — verzekerd!

We mogen aannemen dat als regel alle radioschakelverbindingen met Alternate- en die welke door S-4 kabel zijn gedupliceerd gesloten zijn, maar wel stand-by staan om bij het uitvallen van Division Main resp de S-4 kabel de verbinding direct te kunnen openen.

Speciale radioschakelverbindingen voor bepaalde divisie eenheden (b.v. artillerie) zijn niet nodig omdat het raster ruim voldoende capaciteit heeft om ook te voorzien in dergelijke speciale behoeften.

De verbindingcentra bestaan, evenals in het Nederlandse legerkorpsraster-systeem uit een aantal voertuigen met gesloten opbouw, waarin de verbinding installaties zijn ingebouwd, en welke onderling via een z.g. schakelwagen zijn gekoppeld. Elk verbindingcentrum verschaft berichtenkantoor, ten dele ordonnans, telefoon en telex faciliteiten aan de staf (staven) en eenheden in een aangewezen (raster-)vak.

De ordonnanscapaciteit van de verbindingcentra is m.u.v. Division Main gering. De centra nemen dienststukken voor verzending aan en ontvangen deze stukken voor de eenheden in hun raster-vak. De eenheden moeten zelf zorgen voor het bezorgen van deze dienststukken bij het verbindingcentrum.

### (3) Radioverbindingen

De divisie radioverbindingen vormen een integrerend deel van het raster-verbindingssysteem en zijn uiteraard waardevol in die gevallen en daár waar andere verbindingen ongeschikt — of (nog) niet beschikbaar zijn. Deze Amerikaanse visie is een nadere beschouwing — en mogelijke toepassing in onze verbindingssystemen — waard.

Het grote voordeel van radio is de mogelijkheid om mobiel gebruikt te worden, voor de rest kleven er feitelijk alleen maar nadelen aan het gebruik: onderhevig aan vijandelijke elektronische oorlogvoering, beperkte berichten capaciteit enz.



Radioverbindingen zijn, strikt genomen, alléén acceptabel:

- in mobiele d.i. gevechtssituaties;
- in noodgevallen; of als andere verbindingen niet beschikbaar zijn of de verbinding met andere middelen niet tot stand kan worden gebracht;
- als „eerste” verbinding totdat andere verbindingen beschikbaar komen.

M.a.w. radioverbindingen moeten zo snel mogelijk door andere verbindingen worden gedupliceerd, en daarna worden gesloten (= stand-by) of radiostilte opgelegd krijgen.

Is deze wijze van gebruik een gevolg van de eisen die de elektronische oorlogvoering stelt, de geringe capaciteit van radioverbindingen kan deze wijze van gebruik alléén maar ondersteunen. Alleen indien radioverbindingen de enig mogelijke zijn, nemen we de nadelen ervan noodgedwongen voor lief. Indien echter lijn-telexverbindingen beschikbaar zijn — en zeker indien deze met on-line apparatuur zijn beveiligd — zijn stationair in bedrijf zijnde radioverbindingen minder gewenst.

Het boven beschreven „radiobeleid” is tevens de motivering voor het ruimschoots indelen van radioinstallaties. In vele gevallen immers zullen radioverbindingen wel gebruikt moeten worden. De ROAD divisie heeft dan ook deels in het divisie verbindingsbataljon en deels organiek in de staven en overige eenheden een indrukwekkend aantal AM en FM radioinstallaties ter beschikking.

Een voorbeeld van een mogelijke inzet van deze radioinstallaties ziet U in (fig 6).

Gegevens omtrent de radioinstallaties:

- AN/GRC-26 : 400 W - AM - RADIOTELEX
- AN/GRC-46 : 100 W - AM - RADIOTELEX
- AN/GRC-29 : idem
- AN/GRC-19 : 100 W - AM - RADIOTELEGRAFIE
- AN/GRR- 5 : AM ONTVANGER
- AN/VRC-24 : UHF - AM (voor verbinding met vliegtuigen)
- AN/VRQ- 3 / AN/VRQ- 1 : FM - RADIOTELEFONIE
- AN/VRC-10 / 36/VRC- 8 : idem
- AN/VRC-18 / AN/VRC-16 : idem

Toelichting bij de diverse radionetten:

- *Leger luchtsteunaanvraagnet*: een rechtstreekse verbinding met Leger-FATOC. (Field army tactical operation center)
- *Leger logistieknet*: een verbinding, noodzakelijk omdat het legerkorps géén logistieke taak heeft en de logistieke lijn rechtstreeks van leger naar divisie loopt.
- *Legerkorps (commando) G-3 net* („Corps command/operations net”): de commandoverbinding van legerkorps met divisie.
- *Divisie (commando) G-3 net* („Division command operations net”): de commandoverbinding in de divisie, voornamelijk ter beschikking van de G3. (De stations bij de brigades worden geleverd en bediend door het divisie verbindingsbataljon).
- *Divisie G2 net* („intelligencenet”),
- *Divisie commandonet* („commanding general/command net”), en het
- *Divisie G1/G4 net* („administration/logisticsnet”): zijn in principe gereserveerd voor de berichtgeving met betrekking tot resp. inlichtingen, per-



soonlijke bevelvoering door de divisie commandant en administratie/verzorging.

Een volkomen nieuw verschijnsel is het (min of meer) privé radionet voor de divisie commandant met zijn voornaamste ondercommandanten. Dit commandonet is daarom ook een FM telefonieradionet, terwijl alle andere divisienetten AM radiotelex- of radiotelegrafienetten zijn.

Nieuw is ook het G2 of Intelligence net. Hier is mogelijk de invoering van de gecentraliseerde gevechtsveldbewaking niet vreemd aan.

— *Divisie BK net*

Een radiotelexverbinding tussen de voornaamste divisie verbindingcentra voor de verzending van aan de berichtenkantoren ter verzending aangeboden berichten.

— *Divisie luchtsteunaanvraagnet*

Het opmerkelijke is dat ook alle „tactical battalions” en het verkenningsbataljon in dit net zijn opgenomen en kennelijk rechtstreeks luchtsteunaanvragen kunnen indienen.

— *Divisie waarschuwingsnet*

Ook hier een niet onbelangrijke afwijking van hetgeen in Nederland gebruikelijk is. In de ROAD divisie kunnen meer dan één, overigens wel nauwkeurig aangewezen eenheden, ABC en andere waarschuwingen initiëren. (In het voorbeeld (fig 6) zijn dat de eenheden met een AN/GRC-19 op dit net.)

— *Luchtmachtverbindingen*

Het station op Division Main is voor G2 om in te luisteren op het Tactical Air observation net; het station in het Divisie VSCC dient om in te luisteren op het Spot report receiver system. De stations bij de overige eenheden (brigades, divisie artillerie, verkenningsbataljon, „tactical battalions”) worden naar behoefte van de Air Liaison Officer ingezet op een van deze netten of gebruikt door de Forward Air Controller bij de uitvoering van directe luchtsteun.

#### (4) Mobilfoon-verbindingen

(Radio/wire integration)

Het begrip mobilfoon is ons niet onbekend, maar dergelijke verbindingen worden bij ons nog niet gebruikt hoewel de mogelijkheid daartoe, met behulp van onze huidige FM apparatuur, aanwezig is.

In de ROAD-divisie worden bij de divisie verbindingcentra FM radio-installaties geplaatst waarmede door elk ander FM toestel (VRC/GRC/VRQ serie) radiotelefonie verbinding tot stand kan worden gebracht. Het bij het verbindingcentrum geplaatste radiostation is verbonden met de telefooncentrale en via deze centrale met het rastertelefoonnet. Deze mobilfoon verbindingen zijn simplex d.w.z. er kan alléén afwisselend worden gesproken als op een radioverbinding. Mobilfoon schept vele nieuwe verbindingsmogelijkheden en kan uiterst nuttig zijn in vele situaties b.v.

- voor verbinding tussen mobiele eenheden en stationaire inrichtingen;
- voor verbinding tussen twee FM radiostations die zich buiten elkaars bereik bevinden;

— voor verbinding tussen een commandant in het terrein, met zijn staf, met zijn hogere commandant enz die zich niet in het terrein bevinden maar wel bij een telefoon (op hun bureau, in hun tent enz).

#### (5) Ordonnansverbindingen

Ook de ordonnansverbindingen vormen een integrerend deel van het rasterverbindingssysteem. Het divisie verbindingsbataljon beschikt over een beperkt aantal voertuigordonnansen en kan steun krijgen van het lichte vliegtuigen bataljon voor vliegtuig-ordonnansen.

Speciale ordonnansdiensten kunnen i.v.m. het beschikbare aantal ordonnansen slechts in zeer beperkte mate worden uitgevoerd. In de vaste orders dienen dan ook de gevallen waarin speciale ordonnansen mogen/moeten worden ingezet nauwkeurig te worden vastgelegd.

In de ordonnansroutes zijn behalve alle belangrijke staven óók de vooruitgeschoven rasterverbindingcentra opgenomen.

#### d. Eindbeschouwing

De eindbeschouwing over de verbindingen in de ROAD-divisie is enerzijds eenvoudig, anderzijds moeilijk.

Eenvoudig is het omdat men eigenlijk alleen maar van harte kan instemmen met de organisatie en uitrusting van het Amerikaanse ROAD-Divisie Verbindingsbataljon. M.i. blijkt er duidelijk uit dat men daar de waarde van goede verbindingen zeer hoog aanslaat. Het is zeker niet zó dat men louter uit luxe een dergelijke verbindingseenheid voor een divisie heeft gecreëerd. Dit bataljon is ongetwijfeld het resultaat van een uitgebreide studie van de eisen, waaraan de verbindingen in een divisie moeten voldoen.

Deze eindbeschouwing is daarentegen moeilijk omdat ik meen deze bijdrage te moeten besluiten met een vergelijking van dit Amerikaanse met het Nederlandse divisie verbindingsbataljon. Het huidige Nederlandse divisie verbindingsbataljon voldeed mogelijk uitstekend in een tijdperk dat we opereerden met infanteriedivisies in een conventioneel gevoerde oorlog. Gemechaniseerde divisies die de beschikking (kunnen) hebben over kernwapens, waarvan het optreden afhankelijk is van een uitgebreid stelsel van gevechtsveldbewaking, die uiterst snel over uitgestrekte gebieden moeten kunnen opereren vragen meer dan een één-assig 4-kanaal radioschakel/draaggolfsysteem en een aantal FM- en 50 watt AM radioinstallaties (handtelegrafie).

Reeds in vredestijd kan ons divisie verbindingssysteem nauwelijks voorzien in de behoeften (hoewel gedreven door „wapentrots“ de verbindingseenheid met inzet van alles dikwijls een goed, maar feitelijk niet een reëel, resultaat weet te verkrijgen!) Wat zal echter niet van dit verbindingssysteem worden geëist als de gehele divisie: operationeel, logistiek en administratief te velde „in bedrijf“ is?

Het is noodzakelijk dat onze tactici, logistici en administratieve-functionarissen eens een prognose maken van hun „verbinding behoeften“ in oorlogstijd. Aan de hand daarvan zouden dan ook zeer zeker o.m. conclusies kunnen worden getrokken met betrekking tot een betere uitrusting van het verbindingsbataljon van de huidige Nederlandse divisie.

## HOOFDSTUK IV

### LUCHTMACHT

#### A. DE LAATSTE ONTWIKKELINGEN IN HET AMERIKAANSE STRATEGISCH DENKEN, IN HET BIJZONDER V.W.B. DE AMERIKAANSE LUCHTMACHT

door

J. J. SINGOR

Na de Amerikaanse Presidentverkiezingen in 1960 was te verwachten, dat met het aan de leiding komen van een nieuwe regering andere inzichten een rol zouden gaan spelen bij het bepalen van de Amerikaanse politiek. Tijdens de verkiezingscampagne gebruikte de toenmalige Senator Kennedy in de befaamde televisie-discussie met Mr. Nixon herhaalde malen de bewering, dat de Eisenhower-regering een zgn. „missile gap” schiep tussen de Sovjet Unie en de VS ten nadele van laatstgenoemd land. Niemand kon echter met zekerheid voorspellen dat de Kennedy-regering op nogal drastische wijze de Amerikaanse politieke opvattingen zou gaan wijzigen en als gevolg daarvan de strategische denkwijze op welke manier de nationale veiligheid het beste is te verzekeren.

Tijdens het Eisenhower-bewind werd het strategisch denken in hoofdzaak bepaald door de „deterrent and retaliation policy”. Immers vooral onder de invloed van J. F. Dulles was het de Sovjet-Unie duidelijk kenbaar gemaakt, dat elke actie gericht tegen West-Europa zou worden beantwoord met de inzet van kernwapens met als consequentie, dat elk conflict zich onherroepelijk zou ontwikkelen tot een „global war”. Andere communistische acties (Berlijn, Vietnam, Laos) werden incidenteel — afhankelijk van de heersende toestand — al dan niet naar voldoening opgevangen met de inzet van de beschikbare militaire middelen (6e en 7e Vloot, mariniers, reserves e.d.). Om deze strategie te kunnen realiseren verleende men bijzondere aandacht aan de opbouw van de strategische nucleaire slagkracht, waarbij de conventionele bewapening en wel in hoofdzaak de U.S. Army min of meer naar de achtergrond verdween.

#### De inzichten van de Kennedy-regering

##### *Strategische nucleaire strijdmacht*

President Kennedy en zijn team van adviseurs dachten echter anders over de internationale situatie en de wijze, waarop de nationale veiligheid het beste kon worden gewaarborgd. Zij hebben hun denkbeelden in de jaren 1961 t/m 1963 in de praktijk gebracht.

Het „Kennedy-team” zag bij het begin van de regeringstermijn twee belangrijke taken voor zich weggelegd op defensie-gebied. Een opvoering en bespoediging van de versterking van de strategische nucleaire strijdkrachten, terwijl tevens de nadruk werd gelegd op de vermindering van de kwetsbaarheid van deze wapens en de voorzieningen nodig om doorlopend te kunnen beschikken over uitmuntende „command and control” structuur. De Eisenhower-regering had hiertoe al de eerste steen gelegd met de ontwikkeling van wapens zoals de „Minute Man” en de onderzeeboot met kernvoortstuwning, waarvan Polaris

geleide wapens kunnen worden afgevuurd. President Kennedy bleef veel waarde hechten aan de afschrikkingspolitiek (deterrence), een politiek die in 1962 tijdens de Cuba-kwestie voor de eerste maal openlijk werd gebruikt. Bovendien bleek het noodzakelijk over voldoende middelen te kunnen beschikken om zelfs na het incasseren van de eerste klap, welke meestal bij een verrassingsaanval wordt uitgedeeld, een allesvernietigende tegenactie te kunnen uitvoeren.

Tot zover bestaat er eigenlijk nog niet eens zoveel verschil met de denkwijze van de Eisenhower-regering. De verschillen werden eerst duidelijk merkbaar toen men zich uitliet over de wijze waarop en wanneer. In de loop van 1962 en 1963 zijn er veel theorieën naar voren gebracht over de inzet van deze wapens, waaraan we een aantal begrippen hebben te danken, die veel opgeld doen. „Counter force; Finite deterrence; Mutual deterrence; Nuclear stalemate; First and second strike capability”, om er maar enige te noemen, zijn bijna populaire uitdrukkingen geworden in de huidige vakliteratuur en de pers.

De Kennedy-regering is beslist terughoudend met een eventueel gebruik van de strategische nucleaire macht. Hiertoe zal pas worden overgegaan, als de nationale veiligheid en vrijheid van de VS direct op het spel staan. Dit blijkt heel duidelijk uit de tweede belangrijke taak, waarvoor de regering zich zag gesteld.

#### *Een vergroting van de niet-nucleaire c.q. conventionele strijdmacht*

De Kennedy-regering beschouwde de „deterrent” waarde van de dreiging met „massive retaliation” twijfelachtig en beperkt en zeer zeker niet als de oplossing van alle problemen. Het werd onmogelijk geacht om hiermede het hele gamma van de politieke en militaire agressie mogelijkheden, welke beschikbaar zijn voor een schrandere en vastbesloten tegenstander, het hoofd te bieden.

De nucleaire oorlog, zelfs als deze wordt gevoerd met een aanzienlijk overwicht, zal nu de Socjet-Unie eveneens de beschikking heeft over een machtig nucleaire wapenarsenaal slechts kunnen ontwaarden in een universele vernietiging, waarbij een overwinning — indien daar nog van kan worden gesproken — van nog maar weinig waarde zal zijn.

Om de woorden van de Amerikaanse Secretary of Defense, Mr. R. McNamara, te gebruiken: „*No one in a position of responsibility seriously believed that a decision to employ our strategic nuclear forces could make sense except in the face of massive aggression — such as a large scale attack on Western Europe — and consequently it was clear that unless we were willing to live under a constant threat of having to chose between nuclear holocaust and retreat, we required major improvements in our less than all out war capabilities*”.

Op deze denkwijze berust dan ook de grote uitbreiding van de Amerikaanse conventionele strijdmacht zoals deze de laatste jaren tot stand is gekomen (45 % toename in landmachtdivisies, 30 % vergroting van de tactische luchtmacht voor het verlenen van steun aan de grondstrijdkrachten). Vrij snel na de ambtsaanvaarding zien we dus het begrip „less than general or all out war” opduiken.

Hiermede werd de basis gelegd voor de strategische denkwijze zoals deze zich nu heeft ontwikkeld en vermoedelijk tot 1968 is geprojecteerd. Tussen de koude oorlog en de totale oorlog zijn een aantal andere mogelijkheden naar

voren gekomen meestal aangeduid als „limited war or conflicts”, welke aanzienlijk in intensiteit en karakter kunnen variëren.

### *Limited use of Force*

President Kennedy wil de beschikking hebben over een flexibel harmonisch militair apparaat, waardoor het hem mogelijk wordt de juiste machtsmiddelen te kunnen gebruiken voor alle eventueel voorkomende soorten conflicten variërend van „counter insurgency and anti-guerrilla warfare through large scale conventional (non nuclear warfare), through major thermo nuclear war”. Hij wil voor elk conflict een militair antwoord bezitten dat voldoende is om de nationale veiligheid en doelstellingen te garanderen, daarbij het risico van een „escalation to a more destructive level of conflict” zo laag mogelijk te houden.

### *Controlled use of Force*

Om de inzet van nucleaire middelen in overeenstemming te kunnen houden met de omvang van het conflict dient de President te kunnen beschikken over snel en feilloos werkende verbinding- en controlefaciliteiten, waardoor hij „up to date” geïnformeerd kan blijven en zijn beslissingen onmiddellijk kan laten uitvoeren (vliegende en varende commando-posten, ondergrondse opstellingen, etc.). President Kennedy formuleerde dit als volgt: „*Our weapon system must be usable in a manner permitting deliberation and discrimination as to timing, scope and targets in response to civil authority. The basic decision on our participation in any conflict and our response to any threat — including all decisions relating to the use of nuclear weapons of the escalation of a small war into a large one — will be made by the regularly constituted civilian authorities*”.

### *Inzet strategische nucleaire macht*

Onmiddellijk na het bekend worden van deze opvattingen begonnen de discussies op welke wijze een strategische nucleaire macht moest worden gebruikt. Er waren veel voorstanders van een directe vernietiging van het vijandelijke maatschappelijke leven (aanval op steden), anderen daarentegen verkondigden de mening dat alleen het Sovjet militaire potentieel dient te worden aangevallen (counter force).

Ook hier heeft de President de beslissing in eigen hand willen houden. Hij heeft de beschikking over een aantal plannen, waaruit hij kan kiezen voor elke mogelijkheid. Men beoogt in ieder geval de potentiële aanvaller af te schrikken door het handhaven van „secure second strike retaliatory forces” bestaande uit USAF Minute Man, Titan en Atlas geleide wapens, B-47, B-52 en B-58 bommenwerpers voor een deel op „airborne en 15 minuten ground alert”, vliegende verbinding- en commandoposten (B-47 en KC-135). Hierdoor hoopt men elke verrassingsaanval zodanig te overleven, dat er voldoende slagkracht overblijft om een alles vernietigend antwoord te geven.

Momenteel zijn de Regering en de USAF — hoewel vermoedelijk om verschillende redenen — aanhangers van de „counter force” denkwijze. De Regering hoopt hiermede een nucleaire oorlog te kunnen beperken tot zuivere militaire objecten en daardoor steden en mensenlevens te sparen. De USAF beziet deze aangelegenheid meer van een militair standpunt. Gen. Curtis E.

LeMay, Chief Staff USAF, verklaart dit als volgt: „*Many people unfortunately measure the effectiveness of a proposed deterrent force by counting the number of enemy citizens to be brought under attack. The destruction of cities per se does not protect U.S. and allied lives. Only the destruction of his military force can do this*”.

Met dit doel voor ogen dient volgens de USAF de strategische macht te worden opgebouwd. De Amerikanen geven de vijand dus de kans om een oorlog beperkt te houden tot militaire doelen. Of dit ooit in werkelijkheid kan worden bereikt, wordt door velen betwijfeld.

### Opbouw U.S. Defensie in het bijzonder voor wat betreft de USAF

Gebaseerd op deze inzichten van de Kennedy-regering heeft men de militaire strijdmiddelen opgebouwd en gegroepeerd in „forces” ter bereiking van de nationale strategie.

#### *Strategic Retaliatory Force*

Deze strijdmacht is bestemd voor het uitvoeren van strategische opdrachten over grote afstanden en zal de hoofdtaak hebben in de algemene nucleaire oorlog n.l. het vernietigen van de vijandelijke militaire installaties en „nuclear strike forces”, maar tevens indien nodig zijn steden. Wat men hiervoor nodig acht, hangt van vele factoren af zoals de vijandelijke doelen, nuttige lading, betrouwbaarheid, kwetsbaarheid, etc. De kwetsbaarheid dient tot het uiterste te worden teruggebracht door verspreiding, opstelling ondergronds en verplaatsing. Het USAF aandeel in deze „force” is ondergebracht bij het Strategic Air Command en bestaat o.m. uit 650 B-52, 60 B-58 en een groot aantal B-47 bommenwerpers op 15 minuten grondparaatheid. Verder beschikt SAC over meer dan 200 operationele ATLAS, TITAN en MINUTE MAN geleide wapens, een macht die zich snel uitbreidt. Tevens varen een aantal onderzeeboten met kernvoortstuwning en uitgerust met totaal 144 Polaris raketten ergens onder de wateroppervlakte nabij de Russische kustlijn.

#### *Toekomst*

*Bommenwerpers.* Voor de periode 1964—1968 is een gemengde slagkracht, gevormd door bommenwerpers en geleide wapens, gepland. Daartoe zullen 14 B-52 wings en twee B-58 wings in dienst worden gehouden, terwijl de B-47 bommenwerpers in de komende jaren geleidelijk uit de sterkte zullen worden afgevoerd. 50 % van deze sterkte zal op 15 minuten „ground alert” worden gehandhaafd. Tegen 1968 zal deze reactie-tijd al niet meer voldoende zijn, vooral als de vijand onderzeeboten met geleide wapens langs de VS kusten zal hebben gestationeerd. Daarom zijn maatregelen getroffen om onmiddellijk te kunnen overgaan op „airborne alert”. Een actie waartoe de President moet besluiten. Voorlopig wordt voor oefendoeleinden 1/8 van de sterkte „airborne” gehouden.

*ICBM's.* Vermoedelijk zullen 13 Atlas squadrons met 126 wapens tot 1968 geleidelijk uit de dienst verdwijnen. 12 squadrons met totaal 108 Titan's zullen eind 1964 operationeel inzetbaar zijn en blijven tot 1968. Het aantal Minute Man wapens zal worden opgevoerd tot 950.



*Aanvullende systemen.* Quail Decoys; Lucht-grond geleide Hound-Dog wapens en KC-135 tank-vliegtuigen dienen om slagkracht van de bommenwerpers te vergroten. Het Post Attack Command and Control System, dat bestaat uit speciaal ingerichte KC-135 commandopost vliegtuigen met B-47 vliegtuigen als communicatie-relays, dient de commando-structuur veilig te stellen indien deze na een aanval met kernwapens op de grond onverhoopt zou worden vernietigd. Eind 1964 zullen de benodigde commando-vliegtuigen in dienst zijn.

Deze strijdmacht, geprojecteerd op de toekomstige, mogelijke Sovjet dreiging wordt tot 1968 sterk genoeg geacht om alle eerdergestelde doelen te realiseren.

### *Continental Air and Missile Defense Forces*

Deze groep omvat de wapensystemen, waarschuwings- en verbindingssystemen nodig om vijandelijke strijdkrachten, welke het Noord-Amerikaanse continent bedreigen, te ontdekken, te identificeren en te vernietigen. De strategische dreiging tegen de USA verplaatst zich in de laatste jaren steeds meer van de bommenwerpers naar de ICBM's en geleide wapens af te vuren van onderzeeboten. Het „Semi-Automatic Ground Environment System” (SAGE) aangevuld met een „Manual Back Up” vormt het waarschuwingssysteem op de grond. Een „Semi-Automatic Back Up Interceptor Control” is nog in ontwikkeling.

De interceptor vloot, welke de vijandelijke bommenwerpers zal moeten vernietigen, bestaat uit zoveel mogelijk verspreid opgestelde F-101, F-102 en F-106 onderscheppingsjagers. Geen van deze vliegtuigen wordt thans meer geproduceerd. Het aantal beschikbare vliegtuigen zal derhalve als gevolg van normale afschrijving in de loop der jaren steeds kleiner worden.

Momenteel worden studies uitgevoerd om de noodzaak van een nieuwe, lange afstand, bemande interceptor te kunnen beoordelen. Een dergelijke onderscheppingsjager (F-108) wordt door de USAF al sinds lange tijd beslist noodzakelijk geacht voor een doelmatige luchtverdediging, doch het Defense Department heeft nog steeds geen beslissing genomen.

*Verdediging tegen ICBM-aanvallen* wordt als het meest dringende vraagstuk beschouwd. Qua waarschuwing is men veel verder dan met de actieve verdediging. Drie grote radarstations in het zgn. Ballistic Missile Early Warning System (BMEWS) zijn operationeel en in staat een redelijke waarschuwing te geven tegen ICBM-aanvallen. Een bommen-alarmeringssysteem is in werking, waarmee automatisch nucleaire explosies op geselecteerde plaatsen in de USA kunnen worden opgespoord en geplot. Een NUDETS systeem is in studie voor het verschaffen van snelle informatie over de sterkte, explosie-hoogte en -punt van de kernwapens, teneinde schade te kunnen vaststellen en fall-out te kunnen voorspellen. Jarenlang heeft men gewerkt aan een „Anti Ballistic Missile-Missile” de NIKE-Zeus. Op bevel van Mr. Mc Namara zal dit wapen echter niet in productie worden genomen. In plaats hiervan zal de NIKE-X verder worden ontwikkeld.

*Space surveillance.* Hoewel een aanval van vijandelijke ruimte-satellieten voor de naaste toekomst niet als onmiddellijke dreiging wordt gezien, moet er toch met de mogelijkheid rekening worden gehouden. Alle voorwerpen, die zich nu in de ruimte bewegen, worden opgespoord en geplot m.b.v. het „Space Detection and Tracking System”. In ontwikkeling is tevens een Satelliet Inspectie Systeem om deze voorwerpen in de ruimte te kunnen inspecteren en zo nodig te vernietigen.

### *General Purpose Forces*

De zgn. General Purpose Forces hebben tot taak een grote verscheidenheid van acties op te vangen variërend van guerrilla-activiteiten tot oorlogen op grote schaal. In vele gevallen zullen hiermede de geallieerden van de VS moeten worden gesteund, waardoor deze strijdkrachten dikwijls het complement zullen moeten vormen van die van de bondgenoten. Samengevat moeten deze strijdkrachten voldoen aan de volgende eisen.

- a. Opstelling vooruitlopend op agressie van de geëigende militaire middelen in potentiële „trouble areas”.
- b. De strategische reserve van de VS dient paraat te zijn voor een snelle verplaatsing naar bedreigde gebieden.
- c. Voldoende lucht- en zee-transport moet hiervoor beschikbaar zijn.
- d. Uitrusting en voorraden dienen van te voren te worden opgeslagen in mogelijke conflict gebieden.

De communistische dreiging in Europa wordt gezien als het grootste gevaar voor de wereld en de veiligheid van de USA. Het verlies van West-Europa aan de Sovjet-Unie zal het machtsevenwicht in de wereld verstoren. De Amerikanen hopen in West-Europa een sterke non-nucleaire macht op te kunnen bouwen (m.b.v. NATO), waardoor zonder gebruik te maken van kernwapens vele Russische acties kunnen worden weerstaan. Daarom moet er alles worden gedaan, de bondgenoten te overreden hun NATO-verplichtingen na te komen. Tot dat is bereikt, zal de verdediging van West-Europa tegen een grote communistische aanval (zelfs zonder kernwapens) van Westerse zijde het gebruik van tactische nucleaire wapens vereisen.

*Middelen.* Hiertoe zijn de afgelopen jaren de conventionele middelen aanzienlijk versterkt. Voor de Luchtmacht kwam dit in hoofdzaak neer te voldoen aan een dringende behoefte voldoende luchtsteun te kunnen leveren aan de U.S. grond-operaties, zodat indien nodig voor langere tijd een non-nucleair conflict uit de lucht kan worden gesteund. Een superieure tactische luchtmacht wordt essentieel geacht voor de V.S. positie in Europa, doch ook van groot belang voor „local war” situaties elders, waarbij de V.S. betrokken kunnen geraken.

In de komende jaren zullen deze strijdkrachten nog meer worden uitgebreid.

Midden 1964 zal de USAF kunnen beschikken over 21 wings tactische gevechtvliegtuigen, d.i. 5 wings meer dan in 1961 (F-84F, F-100, F-104, F-105 en F-4C). De F-111A, het geduchte gevechtvliegtuig voor de toekomst, is in ontwikkeling.

### *Counter Insurgency Forces*

Ten einde in staat te zijn communistische subversieve, infiltratie of guerrilla acties in andere landen het hoofd te bieden, heeft de USAF een „Special Air Warfare Center” in het leven geroepen. Hier wordt speciaal geselecteerd personeel opgeleid om bovengenoemde acties tegen te kunnen gaan. Uitgerust met propeller vliegtuigen, moeten deze troepen waar ook ter wereld kunnen worden ingezet.

## *Air Lift Forces*

Een uitbreiding van de bestaande luchttransportvloot wordt nodig geacht om te kunnen voldoen aan alle voorkomende strategische troepenverplaatsingen, welke uiteraard zeer snel dienen te geschieden.

In de komende jaren zullen daartoe extra squadrons C-130E in dienst worden gesteld. De C-123 vliegtuigen, welke oorspronkelijk dit jaar zouden verdwijnen, zijn voorlopig aangehouden omdat dit vliegtuig zeer bruikbaar is gebleken bij conflicten van het type, zoals dit zich in Vietnam afspeelt. Het nieuwe straaltransportvliegtuig, de C-141, nadert de produktie-fase en zal te zamen met de reeds in dienst zijnde KC-135 het leeuwendeel in de strategische verplaatsingen voor zijn rekening moeten nemen.

## *Ruimte-wapenen*

Vanzelfsprekend is de USAF bijzonder geïnteresseerd in dit nieuwe, maar voor de Luchtmacht toch niet zo op bekende operatiegebied. De chef van de USAF laat dan ook niet na bij elke gelegenheid te wijzen op het gevaar, welke de ruimte voor de V.S. kan opleveren, indien de Sovjet-Unie d.m.v. een technische, wetenschappelijke doorbraak hier het meesterschap verkrijgt. De noodzaak van een grote Amerikaanse militaire inspanning om voor te blijven op dit gebied wordt steeds benadrukt.

De USAF heeft reeds een flinke vlucht in de ruimte genomen met de talloze satellieten, welke de laatste twee jaren zijn gelanceerd (weer-, communicatie-, verkenningssatellieten), waarover voorlopig de sluier van geheimhouding is gelegd. Inspectie-satellieten, deelname aan het Gemini project, ontwikkeling van de Dyna Soar X-20 e.a. staan op het programma.

In een redevoering via Telstar, gericht tot de Air Force Association Convention, zei President Kennedy o.a.: „*The Air Force must make sure that no nation secure a position in space which would threaten the security of the United States and the Free World*”.

Gen. Curtis E. LeMay, Chief Staff USAF, voegt hier nog aan toe: „*It is axiomatic that any medium which an agressor can use to his advantage will be so used. Maintaining the peace in space as elsewhere, will be accomplished through deterrence. Deterrence can be achieved only through the assistance of ready military capabilities to operate in the area in question. We must not risk the danger of waiting for the enemy to demonstrate a capability before we undertake development of our own. The visible threat to our national security requires a vigorous military space program*”.

## Slotbeschouwing

Resumerend mag worden geconcludeerd, dat de steeds toenemende kracht van de Sovjet-Unie op het gebied van strategische kernwapens een „nuclear global war” de VS (en omgekeerd vermoedelijk evenzo de USSR) absoluut zinloos voorkomt. Een dergelijke totale oorlog wil men zo mogelijk vermijden. Hiertoe dient te worden beschikt over voldoende militaire middelen om op elke communistische actie een gepast antwoord te kunnen vinden (flexible response), zonder dat onmiddellijk een totale thermo nucleaire oorlog dreigt. Wat dat optreden dan wel zal zijn en of er eventueel van tactische atoomwapens gebruik zal worden gemaakt, is afhankelijk van de situatie, de mogelijke dreiging en het risico voor de VS (controlled use of force). De vijand wordt er

echter voor gewaarschuwd dat hij niet maar ongestraft kan overgaan tot een grotere agressie intensiteit, want dan is er de geweldige Amerikaanse strategische deterrent (first or second strike) om vernietigend terug te slaan. Hoe dit terugslaan gaat gebeuren, wordt voorlopig afhankelijk gesteld van het Russische optreden. Bepalen zij zich uitsluitend tot het vernietigen van militair potentieel, dan zullen de VS dit ook doen („counter force" strategie). Valt de vijand steden aan, dan krijgt hij dezelfde behandeling.

Uiteraard zou de aanvaller op deze wijze na een korte strijd met een nog beperkte vernietiging plotseling tot het inzicht kunnen komen dat het eigenlijk toch maar beter is de agressie te stoppen. Mocht dit niet het geval zijn, dan „escaleert" het conflict en is het einde moeilijk te voorspellen. Dat deze inzichten de laatste tijd reacties in West-Europa hebben teweeg gebracht, is duidelijk te constateren. President Kennedy wilde de beslissing over de inzet van nucleaire wapens waar ter wereld ook in eigen hand houden, omdat hiervan de veiligheid van de VS afhangt. Voor de naaste toekomst zal de VS-regering dan ook wel bepalen welke betiteling een conflict in Europa of elders zal krijgen (t.w. limited, non-nuclear, tactical nuclear weapons only, etc).

#### REFERENTIES:

- a. Statement of Secretary of Defense, Robert S. McNamara, before the House Committee of Armed Services on the FY 1964—1968 Defense Programm.
- b. Statement of General Curtis E. LeMay, Chief of Staff, United States Air Force, before the House Committee of Armed Services — February 1963.
- c. Statement of Lieutenant General James Ferguson, Deputy Chief of Staff, Research and Technology, USAF, before the House Committee of Armed Services.
- d. Address by Dr. Alain C. Enthoven, Deputy Assistant Secretary of Defense, 10 February 1963, before The Loyala University Forum.
- e. Remarks of Secretary of Defense, Robert S. McNamara, before the American Society of Newspaper Editors, 20 April 1963.

## B. HET GEVECHTSPOTENTIEEL TEGEN DE ACHTERGROND VAN DE Vlieg- EN BEDRIJFSVEILIGHEID

door

Th. N. J. HOOGVLIET

Wanneer men zich een moderne luchtmacht voorstelt is dit in een eenvoudige vorm terug te brengen door te stellen dat deze in hoofdzaak bestaat uit twee elementen nl. getraind personeel en behoorlijk materieel.

Het ene element kan echter geen „macht" vormen zonder het andere. Tot voor kort was de situatie zodanig, dat, wanneer men beschikte over het ene element en men de tijd en de middelen had, men kon voorzien in het andere.

Heden ten dage is men zich terdege bewust dat de situatie waarbij het ene element rustig kan wachten tot het andere gereed is, niet langer bestaat. Er is geen tijd bij het uitbreken van een oorlog om snel een man op te leiden voor zijn taak in de moderne oorlogvoering. Noch zal er tijd beschikbaar zijn om het aantal vliegtuigen of het geleide-wapen-arsenaal op een hoger peil te

brengen. De beide elementen dienen aanwezig te zijn, permanent. En deze elementen — het personeel en de uitrusting — het eerste goed getraind, het andere uitermate gecompliceerd en kostbaar, vormen thans de „macht” in de lucht. Om deze strijdmacht op peil te houden zal een programma waarbij personeel en materieel wordt beveiligd tegen ongevallen, meer en meer van belang worden.

Het werkprogramma van een Afdeling Vlieg- en Bedrijfsveiligheid heeft ten doel er toe mede te werken dat deze strijdmacht blijft gehandhaafd door het voorkomen van ongevallen zowel in vreedstijd als in oorlogstijd. Een dergelijk veiligheidsprogramma wordt nodig geacht voor het op peil houden van een luchtmacht, zowel ten behoeve van een conventionele oorlog als van een moderne kernoorlog. De uitvoering van het programma dient derhalve niet alleen gericht te zijn op het behoud van vliegtuigen en geleide wapens, doch eveneens te liggen op het terrein van de kernbewapening.

Ondanks de betrekkelijk korte ervaring, die men heeft met geleide-wapens vertonen deze een uitstekend beeld voor wat betreft ongevallen, doch het ongevallenpotentieel is niettegenstaande dit enorm groot en de falende mens is hier de grote factor.

De indeling van een veiligheidsbeleid in de afzonderlijke sectoren vlieg-, bedrijfs-, geleide wapen- en kernwapenveiligheid, is een zaak van organische opzet, welke het gemakkelijkst hanteerbaar is gebleken. In de praktijk is het echter minder gemakkelijk de diverse soorten van ongevallenpreventie gescheiden te houden. Immers, de gemeenschappelijke oorzaak van bijna alle ongevallen is de menselijke fout. Men vindt deze terug bij de gebruiker, bij de technicus die het onderhoud verricht, bij de fabrikant en bij de ontwerper. Ergens deed iemand zijn werk niet goed en het werd niet tijdig ontdekt. De genoemde indeling zal thans aan een nadere beschouwing worden onderworpen.

### Vliegveiligheid

Wanneer men teruggaat in de geschiedenis ziet men dat in 1903 de gebroeders Wright de eerste vlucht maakten met een van een krachtbron voorzien vliegtuig. Met deze vlucht in een bemand vliegtuig werd tevens het begrip vliegveiligheid in de meest eenvoudige vorm geboren.

In de loop der jaren deed zich bij de ontwikkeling van de vliegmaschine de noodzaak voor veiligheidsmaatregelen min of meer bij alle luchtmachten gevoelen. Reeds spoedig na de beginperiode van de luchtvaart begon men de ongevalleninformatie te verzamelen. Door deze ervaring kreeg men een bepaald patroon, waarvan gebruik werd gemaakt in het ontwerp, de ontwikkeling en bij de bouw van nieuwe vliegtuigen. Verder hing de functionele evolutie van de vliegveiligheid samen met de verandering van de methode van oorlogvoeren, van de wapens en van de samenstelling van de luchtmacht, alsmede van de enorme uitbreiding van de burger-luchtvaart.

Naarmate de ervaring groeide, ontstond geleidelijk een filosofie betreffende vliegveiligheid welke was gericht op het voorkomen van ongevallen. Deze filosofie was gebaseerd op ervaringscijfers en statistieken uit luchtvaartongevallenonderzoeken. Eén ding werd bijzonder duidelijk. Aan ieder potentieel ongeval ligt een oorzaak of een serie gebeurtenissen ten grondslag welke kunnen worden ontdekt en verwijderd. Het doel van het vliegveiligheidsprogramma is deze factoren tijdig te onderkennen en te voorspellen, zodat positieve maat-

regelen kunnen worden genomen om ze te verwijderen. In zijn totaliteit is de vliegveiligheid een factor vanaf het moment dat het vliegtuig wordt ontworpen totdat het als verouderd wordt afgevoerd. Het begint reeds bij het vóórontwerp, wanneer fouten op de tekenplank ontstaan, welke kostbare modificaties tengevolge kunnen hebben en het operationele gebruik van het vliegtuig kunnen beïnvloeden. Deze fouten zijn niet te verontschuldigen, doch zij komen voor. Naarmate de luchtmacht zich ontwikkelde nam de gecompliceerdheid van de vliegtuigen en de wapensystemen toe. En hoewel de ongevallencijfers in de voorbije jaren reeds aanmerkelijk zijn gereduceerd, is er ruimte om deze cijfers nog meer omlaag te brengen.

Daar bij het vliegen mensen en machines betrokken zijn, is het logisch te verwachten dat de hoofdoorzaken van ongevallen te wijten zijn aan menselijke fouten, constructiefouten in het materieel of fouten gemaakt bij de produktie. De jaarlijkse statistieken zijn thans vrij aardig constant. Menselijke tekortkomingen beslaan ongeveer de helft van het aantal ongevallen terwijl constructie- en produktiefouten de rest veroorzaken. Preventieve maatregelen moeten worden genomen ten einde het maken van die fouten te voorkomen.

De menselijke fouten kunnen worden onderverdeeld in fouten door vliegtuigbemanning, technisch personeel en toezichthoudend personeel. Statistieken onthullen, dat de fouten door vliegtuigbemanning het hoogste percentage opleveren, terwijl onderhoud en toezicht een geringer percentage inhouden. Het bestrijden van de menselijke fouten is één gebied van ongevallen waarop de commandant zich kan en moet concentreren. Het uitoefenen van scherpe controle en toezicht is het beste middel dat hij kan gebruiken om de menselijke fouten te bestrijden.

Het is een bewezen feit dat een goedgericht leiderschap en interesse van de commandant, die actief deelneemt aan ongevallenbestrijding, het aantal ongevallen omlaag haalt. Daar enkel en alleen de commandant uiteindelijk verantwoordelijk is voor de vliegveiligheid op zijn basis, is de basis-vliegveiligheids-officier een belangrijk en actief element in zijn staf om hem te assisteren in deze verantwoordelijkheid. Het is van belang voor de commandant om deze functie van vliegveiligheids-officier te doen bezetten door het meest geschikte en meest ervaren personeel, want in hoge mate hangt hiervan de doeltreffendheid van het vliegveiligheidsprogramma af. Bevoegde vliegveiligheids-officiëren worden zonder nevenfunctie aangesteld.

In het algemeen wordt gesteld dat de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van welke operatiën dan ook, berust bij degene, die het toezicht erop houdt. Immers, wie anders dan degene die het toezicht uitoefent, is in een positie om iets te doen tegen onveilige handelingen of onveilige condities bij de uitvoering van de opdracht of het bevel. Daarom is hij degene, die met steun van zijn ondergeschikten ongevallenoorzaken onder controle kan houden. Wanneer tekortkomingen in het toezicht worden ontdekt wordt dit positief en correctief benaderd, waarbij betrokkene duidelijk wordt gewezen op de fout en hem de kans wordt gegeven deze te herstellen. In zijn verdediging blijkt dikwijls, dat de betrokkene procedures verdedigt, welke beneden de norm lagen of zich tevreden betoont met zijn eigen inzichten hieromtrent. Onder deze omstandigheden is het doel dan al voorbijgeschoten, want de betrokkene blijkt niet bevattelijk voor corrigerende maatregelen. Wanneer dit het geval is, b.v. wanneer betrokkene weigert correctieve maatregelen te aanvaarden of het onmogelijk is hem hiervoor te trainen, wordt hij uit de functie verwijderd.

Elk jaar neemt het aantal ongevallen waar het toezicht een rol speelt toe. Dit betekent niet dat de kwaliteit van het toezicht minder is dan enkele jaren geleden. Integendeel, het omgekeerde is waar. Hoe is dit dan te verklaren? Het betekent, dat men heeft geleerd een slecht toezicht te onderkennen als een oorzaak van vele ongevallen.

Een belangrijk hulpmiddel is hier het aandringen van vliegveiligheidszijde op het rapporteren van elke afwijking van een normale gang van zaken. Het is dikwijls moeilijk om het onvoldoende toezicht als de ware oorzaak van een speciaal ongeval vast te stellen; toch wordt dikwijls gevonden dat de actie welke het ongeval had kunnen voorkomen, ligt in het vlak van beleid en van bestaande procedures, waar een goede supervisie het had kunnen ontdekken. Met klem wordt de nadruk gelegd op het voorkomen van ongevallen, bij voorkeur boven het uitvoeren van een corrigerende actie, nadat het ongeval heeft plaatsgehad.

De belangstelling van een vliegveiligheidsofficier bij zijn rusteloos pogen om potentieel gevaarlijke situaties te ontmaskeren, zal tot elk gebied op de basis dienen door te dringen. Hij moet bepaalde voorspellingen durven doen in situaties welke volgens hem, gesteund door zijn ervaring en zijn opleiding, gevaarlijk zijn en wanneer een correctieve actie noodzakelijk is. Het komt voor dat ongevallen gebeuren doordat de vlieger na een noodsituatie in de vlucht „normaal” zijn opdracht tracht te beëindigen. Hoezeer doorzettingsvermogen als eigenschap ook gewenst is, toch moet dit doorzettingsvermogen zeker in vredestand gepaard gaan met een juist onderkennen van de werkelijke situatie omdat in vredestand het behoud van vlieger en vliegtuig primair moet worden gesteld. Het op de juiste manier indoctrineren van een goed beleid en procedure, zal in een dergelijke situatie het juiste antwoord betekenen.

Het opsporen van technische storingen is een vruchtbaar gebied bij ongevallen-preventie. In wezen zijn technische storingen voor een groot deel terug te voeren tot menselijke tekortkomingen: hoewel het ook voorkomt dat bepaalde technische storingen niet direct het gevolg zijn van menselijke fouten. In deze gevallen kunnen ongelukken worden voorkomen indien men tijdig de voortekenen ontdekt. Om deze voortekenen te onderkennen zijn incident-rapporten in het leven geroepen. Wanneer deze naar waarde worden geschat kan bij een juiste behandeling van deze rapporten menig ongeval worden voorkomen. Maar deze incident-rapporten zijn niet de enige bron van waarschuwing voor een ongeval. Technische rapporten dienen uit een veiligheids-oogpunt bezien hetzelfde doel en degenen, die ze moeten behandelen kunnen hier op effectieve wijze hun taak in de ongevallenbestrijding vervullen. Vooral dient veel aandacht te worden besteed aan probleem-gebieden, welke liggen op technisch terrein bij nieuwe ontwerpen. Het wekt soms verbazing, dat oude en reeds bekende, ongevallen veroorzakende, problemen jaar na jaar weer opnieuw de kop opsteken. Er bereiken tientallen technische rapporten het logistieke ondersteuningsniveau, welke ongemerkt een waarschuwing tot een ongeval bevatten. Dikwijls ongemerkt, omdat een grote hoeveelheid geschreven materie verzet moet worden, hetgeen wellicht niet snel genoeg verwerkt kan worden. Al deze gegevens maken een snelle en uitgebreide actie noodzakelijk, wanneer men deze informatie wil omzetten in ongevallen-preventie. Vrijwel alle ongevallen, behalve dan misschien de ongevallen ten gevolge van natuurverschijnselen, kunnen op deze wijze bij een goede aanpak worden voorkomen. Stringente maatregelen worden toegepast bij kern-bewapening, waar veiligheid

de belangrijkste factor is. De kosten alleen al van de toekomstige vliegtuigen kunnen het nodig maken dezelfde stringente maatregelen toe te passen op de vliegoperatiën. Het werk, dat heden wordt uitgevoerd bij het samenstellen van operationele trainingsprogramma's, zal in de toekomst zijn rente afwerpen bij ongevallenbestrijding.

De jaren door hebben ongevallen-gegevens aangetoond dat bepaalde vliegtuigontwerpen veiliger waren dan andere. Doch het punt waar veiligheid de allesoverheersende factor is, lijkt bij het bouwen van vliegtuigen nog niet bereikt. Vele malen moesten de „meest veilige” eigenschappen wijken voor de operationele eisen.

In de techniek van de vliegtuigsystemen leert men maar langzaam. Jaren lang heeft men het per ongeluk afwerpen van bommen en brandstoftanks ervaren. In het moderne cockpit-ontwerp worden diverse maatregelen genomen om de vlieger te dwingen verscheidene onafhankelijke acties te nemen voordat de bommen kunnen worden afgevuurd. Het verlies van vermogen vlak na de start is een hoofdoorzaak in vele start-ongevallen. Reeds lang is de eis onderkend om snel gewicht kwijt te raken in zulk een geval. Sommige vliegtuigen met uitwendige tanks hebben de mogelijkheid deze tanks af te werpen, doch een mogelijkheid om snel brandstof te dumpen is een dwingende eis in alle vliegtuigen.

Andere veiligheidsproblemen zijn minder duidelijk, ofschoon lange ongevallen-geschiedenissen ervan zijn opgeschreven. Geklapte banden, storingen aan wielen, remmen en landingsgestellen vormen een lange rij van ongevallen- en voorvallen-rapporten. Veel van deze storingen zijn een gevolg van het feit, dat het vliegtuig uit zijn oorspronkelijk ontwerp is gegroeid. In het streven om de prestaties van het bestaande materieel op te voeren is het onvermijdelijk, dat het meenemen van extra brandstof en het opvoeren van de bewapening wel eens buiten de oorspronkelijke opzet van het ontwerp gaat, waarbij dan de rompruimte niet verandert. De ontwerper zou met dit groeien van het oorspronkelijk ontwerp rekening moeten houden en op de tekenplank zouden reeds voorzieningen voor grotere wielen en banden moeten worden geconstrueerd. Een toenemen van gewicht en start-snelheden bij toekomstige vliegtuigen zullen het wiel- en bandenprobleem naar een kritiek stadium voeren. De limieten voor betrouwbaarheid van de banden is men al dicht genaderd. Een enorme hoeveelheid onderzoekingswerk zal dienen te worden uitgevoerd ten einde te geraken tot nieuwe systemen voor landingsgestellen om te voorkomen, dat de vliegtuigen van morgen zichzelf neerschieten door exploderende banden of desintegrerende wielen.

Er zijn eigenlijk maar enkele van deze beschouwingen bij het ontwerp duidelijk geworden door activiteiten van ongevallenbestrijding. Er zijn er echter nog meer. Sommige zijn oud, andere zijn nieuw, maar elk ervan zal in toenemende mate belangrijk worden wanneer een kleine storing tot een ongeval van catastrofale omvang kan leiden. Daar de uitrusting steeds geraffineerder wordt en de snelheden toenemen zal men ook als resultaat ongevallen met ernstiger gevolgen zien.

Een beschouwing van de problemen voor de eerstkomende 10—15 jaar geeft het volgende beeld te zien. In deze jaren zullen de primaire problemen van vliegveiligheid gezocht moeten worden in betrouwbaarheid van het vliegtuig en de dichtheid van het luchtverkeer. De luchtmacht zal in hoofdzaak nog opereren met dezelfde apparatuur, die vandaag wordt gebruikt met misschien



uitzondering van enkele nieuwe modellen. Dit betekent dat de problemen van veiligheid zullen liggen ten dele rond het verouderen van het bestaande materieel en ten dele bij de invoering van nieuwe vliegtuigtypen. Men kan een kleine verandering van de oorzakelijke factor verwachten in de richting van minder fouten van technisch personeel (meer ervaring) tegen een hoger percentage van ongevallen ten gevolge van technische storingen. De ervaring heeft geleerd dat zo gauw als een vliegtuig is verouderd en vervangen wordt door nieuwere modellen, de neiging bestaat minder nadruk te leggen op dit oudere type. In dit geval zijn het dan de oudere typen die de ongevallen gaan veroorzaken.

Wanneer nu eens een ander steeds toenemend probleem voor de naaste toekomst wordt gezien zal blijken, dat de verzadiging van de luchtruimte en wel speciaal rond de vliegvelden een nadere studie vereisen.

Er is wel eens aangenomen dat in 1975 de militaire luchtvaart zal zijn gereduceerd tot 36 % van de huidige grootte, doch dat dan de burgerluchtvaart zal zijn toegenomen met 80 %. Tegen die tijd zullen zowel de militaire als de burgerluchtvaart gebruik maken van dezelfde luchtruimte, waar thans eigenlijk alleen de militaire straalvliegtuigen vliegen.

Verkeersleidingsdeskundigen zijn al tot de conclusie gekomen dat een positieve vlucht-controle nodig zal blijken te zijn om een goede scheiding te bewerkstelligen. Doch de ontwikkeling van de apparatuur om dit mogelijk te maken vordert tijd. In de tussentijd kan het nodig zijn door stringente maatregelen of een intelligente verdeling van de luchtruimte bijna-botsingen in de lucht te voorkomen en botsingen te vermijden.

### Geleide-Wapen Veiligheid

De toekomstige veiligheidsprogramma's dienen meer te worden aangepast dan thans het geval is. De ervaring bewijst dat veiligheid een essentieel onderdeel dient te zijn in het ontwerp, de ontwikkeling, de productie, het onderhoud en het opereren zowel bij geleide wapens als bij vliegtuigen. Jammer genoeg werd in de allereerste periode van de ontwikkeling van de geleide wapens het belang van een gedegen veiligheid over het hoofd gezien. Er werd wel wat aandacht besteed aan veiligheidseisen, doch niet door een systematische en geconcentreerde werkwijze door veiligheidsspecialisten, die in staat waren duidelijk een gevaar potentieel bij het materieel en in de procedures te onderscheiden. Thans wordt ingezien dat reeds vanaf het oorspronkelijk ontwerp en tijdens ontwikkeling daarna terdege met de veiligheidseisen rekening dient te worden gehouden. De levens van de mensen, die werken met geleide wapens en de bijbehorende apparatuur, dienen mét de astronomische sommen geld, welke in de geleide-wapen programma's worden geïnvesteerd, te worden veilig gesteld. Dit vereist, dat eenzelfde positief ongevallen-preventie-programma hetwelk wordt doorgevoerd bij de bemande vliegtuigen, ook bij de geleide wapens ingang vindt.

De beste manier om een dergelijk veiligheidsprogramma uit te voeren is om volledig gebruik te maken van de diensten van de fabrikant. Want hij is het, die tijdens de fabricage en ontwikkeling van het wapen bepaalde gevaarlijke condities en situaties heeft ervaren en hij zal aan de hand van de beproeving reeds zekere criteria hebben moeten aanleggen bij de bescherming tegen vuur, scherfwerking, luchtdruk en vergiftige dampen van vaste en vloeibare brandstoffen.

Andere punten van veiligheid, welke zeker in beschouwing moeten worden genomen zijn de begrenzings van het menselijk element, het beschermende materiaal op de opstellingsplaatsen, het vastleggen van noodprocedures en het ontwerpen van gedetailleerde controlelijsten, welke moeten worden gebruikt in de ontwikkelingsperiode zowel tijdens de beproeving als daarna in het operationele gebruik.

Vloeibare zowel als vaste brandstoffen voor geleide wapens ontwikkelen een grote energie, als gevolg waarvan de materialen en systemen aan hoge drukken worden blootgesteld. Deze uitzonderlijk hoge drukken, welke op nog niet gebruikte wijzen moesten worden toegepast, leverden aanvankelijk problemen op, waarvoor geen vastgestelde standaard van veiligheid bestond. Het bleek nodig, een gedetailleerd plan voor wat betreft de veiligheid op te stellen waarin alle onderdelen tijdens de ontwikkelings- en beproevingsperiode werden betrokken.

Ook bij het operationele gebruik van geleide wapens wordt een uitgebreid gebruik gemaakt van incidentrapportering, waaruit zeer waardevolle gegevens worden verkregen voor een veiliger gebruik van de apparatuur. Het grote belang van een goed evenwicht tussen veiligheid en betrouwbaarheid zonder de operationele capaciteit ongunstig te beïnvloeden, kan niet genoeg worden benadrukt. Betrouwbaarheid moet evenals veiligheid ingebouwd zijn in het wapen en moet als dwingende eis worden gesteld. Wanneer met betrouwbaarheid en veiligheid te beginnen met het oorspronkelijk ontwerp rekening wordt gehouden, bespaart dit later veel tijd voor dure modificaties.

Wanneer men spreekt over betrouwbaarheid van een wapensysteem bestaat de neiging te gemakkelijk het menselijk element erin te verwaarlozen. Toch vindt men dat het juist dit element „mens” is dat in de meeste gevallen de ongevallen veroorzaakt. Het zou wel gemakkelijk zijn de menselijke betrouwbaarheid naast de betrouwbaarheid van de apparatuur in een cijfer uit te drukken om zo te komen tot een totale betrouwbaarheid van een wapensysteem. Doch dit is jammer genoeg niet mogelijk. Het is echter wel mogelijk de gebieden te omlijnen waar de mens de meeste fouten maakt en zo de mogelijkheid tot fouten in deze gebieden te beperken.

Ofschoon personeel bij de onderdelen bijzonder goed is opgeleid op hun speciale terrein, worden commandanten en geleide-wapen veiligheidsofficieren toch regelmatig geconfronteerd met het feit, dat de kennis van officieren en manschappen op peil dient te worden gehouden. Nieuwe uitrusting, nieuwe systemen, nieuwe procedures eisen een regelmatige studie door het personeel. Daarnaast eist een altijd-durend proces van overplaatsing, demobilisatie, enz. zijn tol. Het is duidelijk, dat een aanvullende opleiding ter plaatse noodzakelijk is.

Bij ongevallen, waarbij het duidelijk is dat de mens de oorzaak was, wordt een duidelijke analyse gemaakt van zijn methode van werken. Wanneer kan worden vastgesteld, dat een zekere taak dicht ligt bij de menselijke begrenzings, dienen criteria te worden aangelegd, waarmee met de selectie van personeel zorgvuldig rekening moet worden gehouden.

De mogelijkheid van menselijk falen en daarmee van ongevallen kan verder worden teruggebracht door duidelijk gestelde procedures, welke nauwkeurig moeten worden gevolgd. Door veiligheid in te voeren als een factor bij de opleiding, door intelligente opstelling van bedieningsposten, door in een vroeg stadium een nieuw ontwerp en de modificatie erop te bezien op veiligheids-

aspecten, wordt er permanent aan gewerkt om een zo veilig mogelijk wapensysteem te verkrijgen. Hier is samenwerking met de industrie vereist en op deze wijze zijn vele malen veiligheidsaspecten naar voren gekomen die anders niet als zodanig zouden zijn herkend.

### Grondveiligheid

Bij de pogingen om de mens bij het vliegen in een zo veilig mogelijke omgeving te plaatsen, dient uiteraard voorop te worden gesteld dat hij op aarde in de tussentijd veilig moet kunnen voortbestaan. De mensen, die grondveiligheid als een hinderlijke ballast beschouwen, doen dit omdat zij niet goed de strekking ervan inzien.

Bij vliegveiligheid, geleide-wapenveiligheid en ook kernwapenveiligheid wordt aan de weg getimmerd ter verkrijging van resultaten. Doch een „conditio sine qua non” voor het gebruik van deze wapens blijft de beschikbaarheid van goed opgeleid personeel en de uitvoering van deze eis wordt definitief duidelijk beperkt door de man, die juist is begraven ten gevolge van een grond-ongeval.

Grondveiligheid streeft ernaar de essentiële elementen voor een goed gevechtspotentieel te behouden: mensen, tijd, geld, materieel en uitrusting. Men dient te bedenken dat nog te veel mensen worden gedood in grond-ongevallen. Bijna-ongevallen zijn er de symptomen van dat iets niet in orde is met mensen, methoden of materieel en wanneer niet onmiddellijk herstelmaatregelen worden genomen zullen deze voorvallen vroeger of later ongevallen veroorzaken. De maatregelen dienen erop gericht te zijn onveilige handelingen en omstandigheden, welke tot ongevallen kunnen leiden, te voorkomen. Het is moeilijk een vaste lijn te volgen bij de bestrijding van grond-ongevallen omdat hun gebeuren zo gevarieerd en dikwijls zo ingewikkeld is.

Het element „variatie” vereist enige verklaring. Wanneer men de mozaïek van activiteiten eens bekijkt waarmede officieren en manschappen zich in een periode van 24 uur bezighouden, dan ontdekt men ontelbare mogelijkheden, waarbij zij letsel kunnen oplopen, dodelijk kunnen verongelukken of schade aan luchtmacht-eigendommen kunnen veroorzaken. Van de motorenwerkplaats naar de mess, van de kantine naar de „flight-line”, er is eigenlijk geen plaats waar de grondveiligheid aan het toeval mag worden overgelaten.

Grondveiligheid kan niet alleen maar zijn bedrijfsveiligheid of bewapeningsveiligheid of verkeersveiligheid, het moet al deze soorten veiligheid omvatten. Ook het burgerpersoneel dient tijdens diensturen aan het veiligheidsprogramma mee te werken. Het element „ingewikkeld” is een natuurlijk gevolg van de moderne wapensystemen.

In een poging om de grond-ongevallen en preventie-activiteiten onder enkele hoofden onder te brengen, zou men twee indelingen kunnen maken: de buiten dienst ongevallen en ongevallen tijdens de diensturen. Bij de ongevallen buiten de diensturen leveren de verkeersongevallen het grootste verlies aan mensenslevens. Talrijk zijn de ongevallen bij recreatie, met name de sportongevallen. Bij de ongevallen tijdens de diensturen komen, hoewel gelukkig gering in frequentie, de ongevallen met wapens nogal in de publiciteit. Explosieven worden uiteraard gebruikt voor verschillende doeleinden, zowel bij kern- en geleide wapens als bij conventionele bewapening en een onvrijwillige detonatie van een explosief in welk wapen dan ook, leidt meestal tot ernstig ongeval met als

neven-gevolg een al of niet tijdelijke buiten gebruikstelling van het wapen.

Dit laatste zowel als het eerste heeft ernstige gevolgen voor het gevechtspotentieel. Het nauwkeurig volgen van de veiligheidseisen voor explosieven bespaart derhalve niet alleen levens en eigendommen, doch houdt tevens het gevechtspotentieel op peil of anders gesteld bij het op de juiste manier op peil houden van het gevechtspotentieel zal de veiligheid vanzelf gewaarborgd kunnen blijven. Het accent ligt hier dan meer op het gevechtspotentieel en de veiligheid is een ingebouwde exponent geworden.

Het voorkomen van ongevallen is in feite niet een speciale methode om iets te doen. Het is slechts een redelijke en logische benadering van elk operationeel probleem, met veiligheid als een natuurlijk en verwacht resultaat. In feite is het dikwijls noodzakelijk om de methode te variëren en aan te passen aan de omstandigheden. Hier gaan de factoren „ervaring” en „inzicht” een rol spelen. Volgens de procedure moet een opdracht worden vervuld door middel van zekere duidelijk omschreven handelingen, welke kunnen en moeten worden gestandaardiseerd. Ervaring, techniek en inzicht behoren bij de man en stellen hem in staat instinctmatig de veranderde situaties aan te kunnen.

De operationele concepten van de luchtmacht veranderen ten gevolge van een snelle vooruitgang van de techniek en dit vereist weer nieuwe werkmethoden en procedures. Deze progressieve modernisering onderstreept nog eens de noodzaak om moderne bedrijfsveiligheid — afgestemd op de hedendaagse eisen en de toekomstige ontwikkelingen — in de grondoperaties in te voeren, het dient in feite een onderdeel ervan te zijn.

Grondveiligheid moet zijn afgestemd op en aangepast aan de bestrijding van de bedrijfsongevallen welke typerend zijn voor het specifieke luchtmacht-„bedrijf” en welke het gevechtspotentieel kunnen beïnvloeden. En natuurlijk dient het contact te worden onderhouden met de burgerluchtvaart en de industrie, hetgeen dan ook gebeurt.

Steeds wordt gezocht naar een efficiënt man-machine systeem waarbij de maximum bereikbare veiligheid een vanzelfsprekende factor is. Eigenlijk heeft men nog maar nauwelijks de oppervlakte geraakt bij het toepassen van grondveiligheid bij de luchtmacht. Grondveiligheid dient veel positiever te worden opgezet en gericht op de toekomst. Er dient een nooit aflatende aandacht te worden besteed aan preventie-technieken, zodat het maximale effect ervan kan worden bereikt. Ten slotte zal een intensief onderzoekingswerk nodig zijn om het „hoe” en „waarom” van bedrijfsongevallen na te gaan. Vooral bij de meer ingewikkelde wapensystemen zal dit onderzoekingswerk de gegevens kunnen verschaffen voor het bereiken van de grootste doeltreffendheid en daarmee de maximale veiligheid.

Deze gegevens zullen dringend noodzakelijk zijn, niet alleen vanwege de meer ingewikkelde systemen, maar ook omdat men in toenemende mate te maken krijgt met toegenomen gevaarlijke condities, welke als het ware ingebouwd zijn in deze systemen. De gevaren, welke kunnen ontstaan bij en door transport van explosieven, toegenomen vuurkracht, hoog frequente elektriciteit, ioniserende stralen, radaruitrusting, geluid, uitzonderlijke temperaturen, vergiftige brandstoffen (bij geleide wapens), introduceren grondveiligheidsproblemen van ongekende omvang.

De gevaren worden niet vereenvoudigd door de decentralisatie en verspreide opstelling van diverse onderdelen, integendeel, het maakt de uitvoering van een effectief grondveiligheidsprogramma veel moeilijker.

Bovendien is in veel gevallen de nieuwe omgeving waarin de mens moet werken van niet geringe invloed op zijn temperament, hetgeen weer een probleem apart vormt. De functie grondveiligheid in de luchtmacht van morgen eist meer technische kennis, betere technische bedrevenheid en uitgebreider leidinggevend personeel.

### Kernveiligheid

Van de kernveiligheid kan het volgende worden gezegd. De luchtmacht van vandaag dient snel te kunnen reageren. Gevechtsbommenwerpers kunnen de opdracht krijgen gereed te staan om te starten met kern-bomladingen. Hetzelfde geldt voor de geleide wapens. Voor geen van deze duurt het langer dan 15 minuten van „stand-by” tot afvuren. De gereedheid en verspreide opstelling zijn twee belangrijke elementen in het hedendaagse luchtmacht-offensief en defensief potentieel als onderdeel van de NATO-strijdkrachten. Men mag niet toestaan dat een enkel vermijdbaar ongeval dit gevechtspotentieel verzwakt.

Het kernveiligheidsprogramma bestaat uit twee grondprincipes. Het eerste is de nauwkeurige en gedegen analyse van elk kernwapensysteem, welke analyse nauwkeurig op schrift wordt gesteld. De analyse begint reeds in het ontwikkelingsstadium en volgt het wapen tot het wordt afgevoerd uit de inventaris. De controle heeft plaats van de opslag van het wapen tot het bij wijze van spreken op het doel terecht komt. Alle punten van het wapensysteem worden onder de loep genomen: het ontwerp, de elektrische circuits, behandelings- en ladingsprocedures, operationele procedures en ook de training van het personeel.

Na het bovenstaande blijft er nog één ding over. Dat is er zeker van te zijn, dat de diverse eenheden en groepen inderdaad de wapens veilig hanteren. Deze eis is het tweede doel van het kernveiligheidsprogramma, dit wil zeggen, de vestiging van een actief en effectief veiligheidsprogramma op alle commando-niveaus. De rol die de onderdelen hier spelen is uitermate belangrijk. Een kernwapen is — uiteraard — gevaarlijk. Het doel dat de ontwerper zich voor ogen heeft gesteld is het produceren van een betrouwbaar wapen, dat zal detoneren zoals van te voren is bepaald voor wat betreft plaats en tijd. Tegelijkertijd bouwt de ontwerper voldoende veiligheid in om een voortijdig per ongeluk detoneren van het wapen te voorkomen.

Een kernveiligheidsprogramma op operationeel niveau is ontworpen om een ieder te doordringen van de noodzaak om constant minutieus vast te houden aan de procedures. Dit houdt in feite twee doelstellingen in:

- a. te voorkomen dat het wapen detoneert als gevolg van een vliegtuig- of geleide-wapenongeval ofwel door een ongelukkige samenloop van gebeurtenissen ergens tussen opslag en doel;
- b. te voorkomen dat het wapen detoneert door een fout van een der technici dan wel door sabotage-actie.

Hoe kan men deze doelstellingen bereiken? Door alle mogelijke middelen toe te passen, welke een hogere graad van veiligheid voor tegenwoordige en toekomstige systemen waarborgen. Deze vervolmaking van de veiligheid mag echter niet de gereedheid en betrouwbaarheid ongunstig beïnvloeden. Men gaat echter wel zover dat — ten einde meer positieve veiligheid te bewerk-

stelligen — een zekere vorm van „handicaps“ aanvaardbaar wordt geacht zolang dit de operationele mogelijkheden niet belemmert.

Een kernveiligheidsprogramma omvat in feite vier hoofdstukken waartegen dient te worden gewaakt, t.w. ongevallen met kernwapens, sabotage, menselijke fouten en veiligstelling tegen spionage. Met betrekking tot ongevallen worden positieve veiligheidsmaatregelen genomen om te voorkomen dat kernwapens, op de grond per ongeluk of in noodsituaties afgeworpen van vliegtuigen, ontijdig exploderen.

Het vereiste veiligheidsniveau moet zowel door de fabrikant als door de militaire instanties zijn bereikt, vóórdat een kernwapen in dienst mag worden gesteld. In het algemeen wordt op dit veiligheidsniveau rekening gehouden met ontwerp van de bom, bomopslag, opbouw en werking van veiligheidschakelaars, bom-afwerpmechanisme en gedetailleerde veiligheidsmaatregelen.

De ontwerper van de bom moet deze zodanig construeren, dat niet ontijdig een kernexplosie wordt veroorzaakt, dit wil zeggen dat bij een ongeval van een vliegtuig, tijdens brand of bij een in noodsituaties afgeworpen bom uit een vliegtuig zelfs het ontbranden van de explosieve lading geen kernontploffing het gevolg zal zijn.

Tijdens opslag moet het niet mogelijk zijn door middel van elektrische schakeling de kernlading te ontsteken. Dit wordt bereikt doordat de schakelaars door een team van technici in een bepaalde volgorde moeten worden bediend, voordat stroom van de batterijen doorgelaten wordt naar de ontsteking. De schakelaars zijn zodanig opgesteld dat één man ze onmogelijk alle kan bedienen. In het kort kan men zeggen, dat het wapen zodanig is ontworpen, dat een team van gespecialiseerd personeel vereist is, dat zeer minutieus nauwkeurig vastgestelde procedures volgt, ten einde het kernwapen te doen detoneren.

Deze gedetailleerde procedures zijn enkel en alleen voorzorgsmaatregelen ten einde er zeker van te zijn dat de apparatuur werkt zoals ze is ontworpen.

Voor wat betreft het tweede punt, de sabotage, moesten er voorschriften worden opgesteld om te voorkomen dat het wapen doelbewust ontijdig in werking kan worden gesteld. Hiertoe dienen dezelfde gedetailleerde procedures als in het eerste geval.

Het derde probleem is de fout, welke de man kan maken. De algemene veiligheidsregel hier is, dat er positieve maatregelen moeten zijn genomen om het per ongeluk afvuren te voorkomen. Dit wordt alweer bereikt door het vergrendelen en verzegelen van de schakelaars in de veiliggestelde stand, benevens door het toepassen van twee of meer schakelaars. Het aanwezig moeten zijn van ten minste twee bevoegde personen tracht eveneens de fout ten gevolge van menselijk falen te voorkomen en verzekert de controle op onbeheerst gedrag. Dezelfde soorten van veiligheid, welke voor het tweede geval golden, worden hier toegepast. Vergrendelen en verzegelen voorkomt een overhaaste handeling. Het toepassen van twee of meer handelingen om een schakelaar te bedienen, is een dubbele veiligheid tegen menselijk falen; de aanwezigheid van twee ervaren technici is een extra bescherming.

De bovengenoemde veiligheidsmaatregelen hebben betrekking op speciale problemen. Om te voldoen aan de gestelde veiligheids-eisen wordt gebruik gemaakt van een bepaalde procedure of van zekere technische voorzieningen. In alle gevallen speelt echter beveiliging tegen spionage een belangrijke rol. Hier ontstond dan nog een vierde, zij het meer indirecte veiligheidsmaatregel,

met name dienen er positieve maatregelen te worden genomen ter beveiliging tegen spionage. Tijdens de opslag is dit gemakkelijker en met minder manuren te bereiken dan op de vliegbasis of op de lanceerplaats waar het bestaat uit een strenger doorvoeren van de bewaking van het vliegtuig of het geleidewapen met kernlading. Wanneer het wapen verplaatst wordt van opslagplaats naar het vliegtuig c.q. de lanceerplaats, wordt de bewaking nog versterkt.

Door middel van speciale toegangsbewijzen bereikt men dat alleen betrouwbaar geselecteerd personeel kan worden tewerkgesteld in elke fase bij het hanteren van het kernwapen. Men kan de vraag stellen: welke resultaten een dergelijk intensief kern-veiligheidsprogramma tot nu toe heeft gehad?

De Amerikaanse luchtmacht heeft in de periode dat zij met kernwapens werkt nooit een zodanig ongeval gehad dat een ontijdig detoneren van een kernwapen radio-actieve gevolgen veroorzaakte. Bij het transport en opslag van kernwapens tijdens tientallen trainingsoefeningen en zelfs bij ongevallen is niet één man in gevaar gebracht door een kernexplosieve kracht of door radio-actieve straling.

In de afgelopen jaren vonden ten minste negen ongevallen plaats, waarbij kernwapens waren betrokken. Vier hadden betrekking op B-47, één op C-124 en drie op B-52 vliegtuigen. In één geval betrof het een „Bomarc” geleidewapen voor de luchtverdediging. In al deze ongevallen werd de ingebouwde veiligheid van deze kernwapens nog eens onderstreept. In geen enkel geval kwam het tot een werkelijke kernexplosie.

### Slot

Elke beschouwing van ongevallen-preventie heeft ten grondslag het feit dat ongevallen het gevolg zijn van óf gebreken aan materieel óf menselijk falen. Logisch doorgeredeneerd zou elk materiaalgebrek teruggevoerd kunnen worden tot menselijk falen, dan wel kan elk menselijk falen materiaalgebreken worden genoemd. Een voorbeeld hiervan zou b.v. kunnen zijn de auto welke tegen een stenen muur rijdt en in elkaar wordt gedrukt. Het fundamentele criterium zou onvoldoende sterkte van de auto zijn, anders zou er geen schade zijn geweest.

Deze uiterste gedachtengang draagt weinig bij tot een positieve ongevallen-preventie gedachte. Zonder te proberen om nu te gaan omschrijven waar precies de materiaalgebreken ophouden en de factor mens een rol gaat spelen, kan men toch wel zeggen dat in de beginfase van elk programma, wanneer met materieel nog nieuw is, de grootste oorzaak van fouten ligt in het functionele falen van de apparatuur. Na verloop van tijd krijgt men de moeilijkheden van het systeem onder de knie, de apparatuur wordt meer betrouwbaar en de menselijke fout blijft dan domineren als de belangrijkste factor in de ongevallen.

Naarmate de tijd verstreekt werd de uitrusting meer en meer gecompliceerd, waardoor meer van de ontwerper, de bouwer en de gebruiker werd geëist. De mens is echter niet veel veranderd. Het gevolg is, dat waar materieelgebreken optraden en werden gewijzigd, de principiële menselijke tekortkomingen bleven. En men mag aannemen dat dit niet zal veranderen. Fouten of tekortkomingen, verkeerde handelingen, verslappen van aandacht en vele andere gebreken welke heden zo veelvuldig voorkomen, zullen ook in de toekomst blijven bestaan.

Het hoofdprobleem in voorkomen van ongevallen zal liggen in de bestrijding en de controle van het element „mens”. Hierbij moet als een axioma

worden aanvaard dat menselijke begrenzingsen niet kunnen worden overschreden. De ervaring leert echter dat het aanvaarden van het bestaan van deze grenzen en het zorgvuldig nagaan hiervan bepaalde gegevens kunnen verstrekken, welke, wanneer zij juist worden toegepast, een grote hulp zijn in de bestrijding van ongevallen ten gevolge van menselijk falen.

Deze gegevens zouden kunnen worden ingevoerd in een nieuw ontwerp. Zij zouden kunnen worden gebruikt bij de ontwikkeling en vaststelling van bepaalde criteria bij selectie van personeel. Verder kunnen zij worden toegepast als basis voor een zorgvuldige training en bruikbaar zijn bij het voorstellen van bepaalde operationele condities, waarbij de mens het meest efficiënt kan worden ingezet.

Ten slotte zou men principieel kunnen stellen dat uitgezonderd ongevallen ten gevolge van natuurverschijnselen geen enkel ongeval onvermijdbaar is. Want een onvermijdbaar ongeval op basisniveau had misschien bij betere preventie maatregelen op een hoge echelon voorkomen kunnen worden waardoor het in feite in de categorie „vermijdbaar” valt. Indien alle preventie-maatregelen op alle niveaus naar behoren nauwlettend worden gevolgd, kunnen theoretisch alle ongevallen worden vermeden. Dit lijkt een nogal ambitieus streven, doch het is niet zo onwaarschijnlijk als de aandachtige beschouwer zou vermoeden.

## C. OVER LASERS EN MASERS, EEN NIEUWE GENERATIE VAN VERSTERKERS

door

Ir. R. B. A. WASCH v.i.

### Inleiding

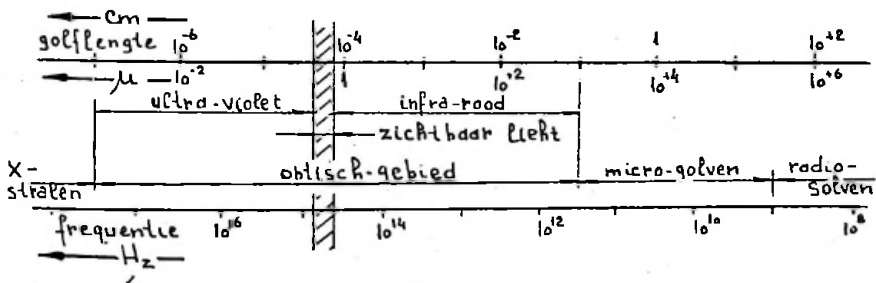
In een opzienbarende stroom verschijnen de laatste jaren, niet alleen in de vakliteratuur, doch ook in populair-wetenschappelijke- en zelfs in openbare bladen, artikelen over LASERS en MASERS. Ook de sensatiepers heeft zich hierbij niet onbetuigd gelaten, getuige de artikelen waarin de LASER wordt voorgesteld als opwekker van „dodende stralen”, als „the ultimate weapon” enz. Juist als gevolg van deze grote ruchtbaarheid is het ontstaan van de namen LASER en MASER wel bekend, van het beginsel waarop de werking van deze apparaten berust is het begrip daarentegen veelal afwezig.

De LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) en de MASER (Micro-wave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) zijn in wezen dus versterkers van electromagnetische golven. De naam „moleculaire versterker” welke ook wel wordt gebruikt, toont aan, dat moleculen (of atomen) bij het versterkingsproces een dominerende rol spelen.

Dit artikel poogt het proces waarop de werking van deze versterkers is gebaseerd, te verduidelijken; het heeft zeker niet de pretentie een volledige verklaring van alle processen te geven, aangezien dan een uitgebreide kennis van quantum-mechanica, thermo-dynamica, spectroscopie, paramagnetisme enz. zou zijn vereist.



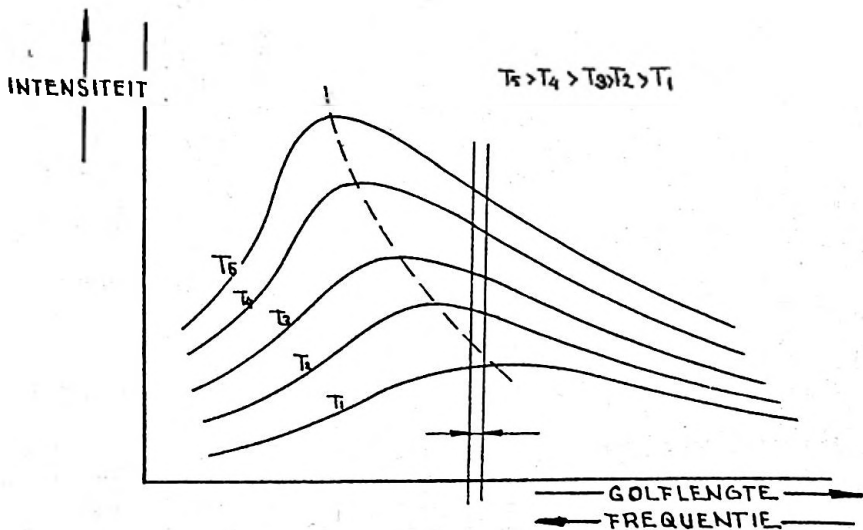
Zoals zal blijken bestaat er, uitgezonderd het verschil in frequentie, geen fundamenteel onderscheid tussen de MASER en de LASER. De MASER werkt in het micro-golf gebied, de LASER in het optische deel van het electromagnetisch spectrum (fig 1).



Figuur 1

In het, zij het enigszins grof ingedeelde, frequentiespectrum neemt het zichtbare licht (light!) slechts een zeer klein gebied in. De naam LASER, hoewel niet geheel juist, wordt wel gebruikt voor alle moleculaire versterkers werkend in het optische gebied. Ook is wel voorgesteld de naam SEER (Stimulated Emission of Electromagnetic Radiation) voor alle versterkers welke op het beginsel van gestimuleerde emissie zijn gestoeld.

De LASER, in wezen een versterker van optische energie, is slechts als generator gebruikt. De lichtbronnen welke tot nu toe ter beschikking stonden waren (uitgezonderd de fluorescentie-lampen) gloeiende lichamen: „zwarte stralers” in een thermodynamisch evenwicht. Bij een gegeven temperatuur van de „zwarte straler” bestaat er een verband tussen de intensiteit en de golflengte van de uitgezonden straling. Onderstaande figuur laat zien dat bij verhoging van de temperatuur niet alleen de intensiteit van de straling toeneemt, doch ook dat het stralingsmaximum verschuift naar het gebied van de kleinere golflengten (fig 2).



Figuur 2

Uit de figuur blijkt, dat de „klassieke” lichtbron zijn energie uitzendt over een groot gebied van golflengten. Als gevolg hiervan en van het feit dat stoffen niet kunnen worden verhit tot meer dan 5- à 10-duizend °C, is de hoeveelheid energie welke per eenheid van bandbreedte beschikbaar is, zeer beperkt. Ook is de geëmitteerde straling niet coherent; in een willekeurig punt in de ruimte varieert het electromagnetische veld onregelmatig en onvoorspelbaar. Tussen de uitgezonden stralings-„deeltjes” bestaat geen fase-verband. Met de LASER heeft de mens voor het eerst een optische stralingsbron tot zijn beschikking gekregen, welke niet alleen zeer monochromatisch, doch ook coherent is. De gegenereerde energie is geconcentreerd in een zeer nauw frequentiegebied en de stralingsdeeltjes, de fotonen, zijn met elkaar in fase. In een willekeurig punt in de bundel varieert het elektromagnetische veld dus regelmatig (sinus-oidaal).

De MASER, historisch ouder dan de LASER, is een microgolf-versterker met een zeer laag eigenruis-niveau. Als versterker van zeer zwakke signalen, doch nog meer als oscillator vindt de MASER toepassing.

### Absorptie en emissie van electro-magnetische energie

In conventionele micro-golf versterkers en -oscillatoren, hiertoe behoort bijv. het klystron, bestaat er een wisselwerking tussen een fluctuerend electro-magnetisch veld en geladen elementaire deeltjes nl. electronen.

Er bestaat echter ook een inwerking van electro-magnetische stralingsvelden op deeltjes andere dan electronen. In deze deeltjes welke ongeladen zijn — atomen en moleculen — of geladen — ionen —, treden dan veranderingen op van de hoeveelheid inwendige energie. Dergelijke deeltjes bestaan uit een kern, waar omheen electronen cirkelen. Elk electron dat zich om de kern beweegt, bezit een constant moment van hoeveelheid van beweging of draai-impuls. Deze draai-impuls, ook electronen-spin genaamd, welke als een vector kan worden voorgesteld, blijkt nu gequantiseerd te zijn, d.w.z. aan de grootte van deze vector kunnen slechts bepaalde discrete \*) waarden worden toegekend. Ook de richting van deze vector is gequantiseerd en wel in deze zin, dat de hoek welke de vector maakt met een aanwezig magnetisch veld slechts bepaalde, discrete waarden kan bezitten. Strikt genomen is de electronen-spin een quantum-mechanische grootte, welke niet met begrippen uit de klassieke mechanica, als traagheidsmoment en hoeksnelheid, kunnen worden beschreven. Van de intrinsieke draai-impuls van een electron zijn slechts de grootte en de richting bekend.

Behalve het stelsel van roterende electronen, is er de roterende kern. Overeenkomstig wordt de draai-impuls van de kern de kernspin genoemd. Al deze rotaties en oriëntaties vertegenwoordigen een hoeveelheid energie. De kern en de electronen kunnen nu slechts zo roteren, dat ook de totale inwendige energie slechts zeer discrete waarden kan aannemen. De inwendige energie is gequantiseerd; er is geen energie-continuüm. De electronenspin bepaalt een grovere verdeling van de energieniveaus, de kernspin is verantwoordelijk voor een zeer fijne verdeling.

De wisselwerking tussen een dergelijk deeltje en een electromagnetisch veld wordt gekenmerkt door een sprong van de inwendige energie van het deeltje van het ene niveau, bepaald door zekere bewegingen en oriëntaties van kern en

\*) discreet = met een duidelijke onderscheiding.

electronen, naar een ander niveau, gekarakteriseerd door andere bewegingen en/of oriëntaties van kern en electronen. Als nu het uiteindelijke energieniveau hoger is dan in de begintoestand, moet het energie-verschil door het electromagnetische stralingsveld zijn geleverd. Er heeft absorptie van straling plaatsgehad. Omgekeerd, indien energie aan het veld wordt afgegeven en straling wordt uitgezonden, is het eindniveau van de inwendige energie lager dan het aanvangsniveau.

Het stralingsveld is ook gequantiseerd in energie. Dit betekent, dat het veld slechts discrete hoeveelheden energie met het beschouwde deeltje kan uitwisselen.

Is  $W_m$  de hoeveelheid inwendige energie van een deeltje dat zich in de toestand  $m$  bevindt en  $W_n$  de hoeveelheid energie als het zich in de toestand  $n$  bevindt, waarbij  $W_m > W_n$ , dan bestaat er een relatie tussen de energiesprong en de frequentie van de straling welke wordt uitgezonden (toestandverandering van  $m$  naar  $n$ ) of wordt geabsorbeerd (toestandverandering van  $n$  naar  $m$ ). Deze frequentie-relatie van Bohr:

$$W_m - W_n = h \times \nu_{mn}$$

waarin  $h$  de constante van Planck en  $\nu_{mn}$  de frequentie van de straling is, laat zien dat de electromagnetische straling bestaat uit golfpakketjes of fotonen.

Elk van deze „quanta“ heeft een energie-inhoud van  $h \times \nu_{mn}$ .

Hoewel er niet verder op zal worden ingegaan, kan worden aangetoond dat niet alle overgangen tussen de energieniveaus van een elementair deeltje mogelijk zijn. Voor een bepaalde stralingsfrequentie kunnen de geschikte overgangen theoretisch worden geselecteerd. Opgemerkt zij nog, dat het aantal energieniveaus kan worden vergroot door het aanbrengen van een elektrisch of een magnetisch veld (Stark resp. Zeeman effect).

$h$  heeft de waarde van  $6,6 \times 10^{-34}$  Joule sec. Dit betekent dat voor een stralingsveld met een frequentie van 10.000 MHz (x-band) en een vermogen van 1 watt, per seconde  $1,5 \times 10^{23}$  quanta zijn benodigd.

Indien een molecuul \*) twee energieniveaus bezit, waartussen overgangen mogelijk zijn en dit molecuul bevindt zich op het hogere energieniveau, dan is er een bepaalde waarschijnlijkheid dat na een zeker verloop van tijd de overgang naar het lagere energieniveau plaatsvindt. Deze waarschijnlijkheid bestaat uit twee componenten, de ene is constant, de andere is variabel. De variabele term is lineair afhankelijk van de energiedichtheid van een, het molecuul omgevend, stralingsveld met een frequentie welke past bij de energiesprong. De constante term is, met goede benadering, onafhankelijk van uitwendige omstandigheden.

Het proces waarbij moleculen van de hogere energietoestand overgaan naar de lagere energietoestand en dat verloopt zonder de invloed van het uitwendige stralingsveld, wordt de *spontane emissie* van straling genoemd. Indien een uitwendig stralingsveld van de juiste frequentie aanwezig is, is het nog steeds mogelijk dat moleculen spontaan naar het lagere energieniveau overgaan. In dit geval bestaat er echter geen verband tussen de fase van het uitgezonden foton en de fase van de, het molecuul omgevende, stralingsveld. Indien echter een uitwendig veld van de juiste frequentie het molecuul tot een energieovergang induceert, wordt van *gestimuleerde emissie* van straling gesproken. De

\*) In het vervolg van dit betoog zal „molecuul“ worden gebruikt, daar waar het gestelde ook van toepassing is op een atoom of een ion.

kenmerkende eigenschap van gestimuleerde straling is, dat het stralingsquantum uitgezonden door een naar het lagere energieniveau terugvallend deeltje, *in fase* is met het omringende veld.

Bevindt het beschouwde molecuul zich in de toestand met de laagste energie, dan is de waarschijnlijkheid dat het molecuul na verloop van tijd een stralingsquantum van de juiste frequentie zal absorberen en dus naar het hogere energieniveau overgaat, eveneens lineair afhankelijk van de stralingsdichtheid.

Is  $P_{mn}$  de waarschijnlijkheid van de overgang  $m \rightarrow n$  en  $P_{nm}$  de waarschijnlijkheid van de overgang  $n \rightarrow m$  dan geldt dus:

$$\begin{aligned} P_{mn} &= A_{mn} + U_\nu \times B_{mn} \\ P_{nm} &= U_\nu \times B_{nm}. \end{aligned}$$

Waarin:

- $A_{mn}$ : coëfficiënt van spontane emissie,
- $B_{mn}$ : coëfficiënt van gestimuleerde emissie,
- $B_{nm}$ : coëfficiënt van absorptie van straling,
- $U_\nu$ : dichtheid van de straling met frequentie  $\nu$  mn.

Tussen de coëfficiënten:  $A_{mn}$ ,  $B_{mn}$  en  $B_{nm}$  bestaan betrekkingen: de relaties van Einstein. Verrassend weinig coëfficiënten A en B wijken beduidend van nul af. Met andere woorden, slechts zeer bepaalde overgangen zijn mogelijk; andere hebben een waarschijnlijkheid van nul of bijna nul.

De spontane emissie geeft, als gevolg van het feit dat er geen fasecoherentie bestaat met de gestimuleerde straling, aanleiding tot „ruis” in moleculaire versterkers. Het probleem „ruis” zal later nog wat meer worden belicht; hier zij slechts gesteld, dat met moleculaire versterkers welke in het gebied van de radio- en radarfrequentie werken, zeer lage ruisgetallen kunnen worden bereikt.

Uit het voorgaande moge blijken, dat met een verzameling moleculen versterking van electromagnetische straling kan worden verkregen, indien het grootste gedeelte van deze moleculen zich bevindt in de hogere energietoestand. (Deze bewering behoeft een correctie indien de moleculen in twee of meer toestanden met gelijke inwendige energie kunnen verkeren). Anders gezegd: het thermisch evenwicht van de verzameling moleculen dient zodanig te worden verstoord, dat de hoeveelheid straling geabsorbeerd door een deel van de moleculen kleiner is dan de hoeveelheid gestimuleerde emissie afkomstig van het andere deel van de moleculen.

De nadruk moet worden gelegd op het feit dat de gestimuleerd opgewekte stralingsquanta in fase zijn met het uitwendige veld, m.a.w. coherent zijn aan het veld. De spontaan uitgestraalde quanta verschijnen in de resulterende straling in de vorm van ruis. De verstoring van het thermisch evenwicht wordt aangeduid met „pumping”.

In het bovenstaande is steeds sprake geweest van 2 energieniveaus. Versterking van een electromagnetisch stralingsveld kan echter ook en dikwijls op eenvoudiger wijze, tot stand worden gebracht door gebruik te maken van 3 of meer energieniveaus. In dit geval worden de moleculen in de hoogste energietoestand gebracht d.m.v. een veld met een frequentie hoger dan de frequentie van het te versterken veld (zie de relatie van Bohr), terwijl gestimuleerde emissie van de gewenste straling wordt verkregen tijdens één der neerwaartse energie-overgangen.

Reeds in 1917 postuleerde Einstein in zijn „Zur Quantentheorie der Strahlung” het bestaan van gestimuleerde emissie. De eerste onderzoekingen naar

de mogelijkheid om aangeslagen \*) moleculen, atomen of ionen als versterkers te gebruiken, dateren echter pas uit omstreeks 1950. Deze theoretische onderzoeken vonden plaats zowel in Amerika (Weber en Townes) als in de Sovjet-Unie (Basov en Prokhorov). Het artikel van Weber „The Possibility of Amplification of Microwaves by Systems not in Equilibrium” dat in 1953 verscheen, was het eerste openbare artikel over dit onderwerp. Gordon, Townes en Zeiger construeerden in 1954 de eerste moleculaire versterker. Deze versterker, waarin ammonia als actief medium werd gebruikt, werkte in de 24 KMHZ band. In de daarop volgende jaren werden MASERS ontwikkeld met een vaste (paramagnetische) stof als actief element. Deze eerste MASERS werkten discontinu. In 1956 is door Bloembergen een methode voorgesteld, waarmee bij voortduring een overschot aan deeltjes in de hogere energie-toestand kon worden verkregen, waarmee, in andere woorden, een „continuous wave” MASER zou kunnen worden verkregen. De literatuur toont aan, dat in de daaropvolgende jaren verschillende Bloembergen-MASERS zijn geconstrueerd.

De gedachte om het beginsel van de geïnduceerde emissie ook toe te passen in het optische- en infra-rode frequentiegebied, was een natuurlijke ontwikkeling van de ideeën van Weber en Townes. Het voorbereidende werk vond, zowel in de Sovjet-Unie als in Amerika plaats, in de periode van 1957 tot 1960. In 1960 gelukte het Maiman van Hughes Aircraft Company in een robijnkristal gestimuleerde straling van rood licht op te wekken, terwijl in hetzelfde jaar Javan, Bennett en Herriott van Bell Telephone Company negatieve absorptie van infra-rode energie verkregen in een helium-neon mengsel.

Door Einstein zijn theoretisch, uit beschouwingen over lichamen welke zich in een thermisch evenwicht bevinden, relaties afgeleid tussen de waarschijnlijkheden van absorptie van straling en van gestimuleerde en spontane emissie van straling. Eén van deze vergelijkingen laat zien, dat de spontane emissie evenredig is met het product van gestimuleerde straling en de derde macht van de frequentie van het veld. Nu vertegenwoordigt de spontane emissie de ruis van moleculaire versterkers en de gestimuleerde emissie het versterkte signaal. Waar met de MASER als micro-golf versterker ( $10^{10}$  Hz) een zeer laag eigenruisniveau kan worden bereikt, laat de LASER als versterker van licht ( $10^{14}$  Hz) een signaal-ruisverhouding zien, welke in vergelijking tot die van de MASER dus een factor  $10^{12}$  slechter is. Als versterker vindt de LASER daarom slechts daar toepassing waar het hogere ruisniveau niet bezwaarlijk is.

### De Maser

Het toepassingsgebied van de MASER is tot nu toe zeer beperkt gebleven. Waar de MASER als microgolfversterker het grote voordeel heeft van een zeer laag ruisgetal, onbereikbaar met conventionele- of parametrische versterkers, zijn er ook bezwaren verbonden aan de MASER als versterker. De grote toekomst welke voor de MASER leek te zijn weggelegd als ontvanger in radars met zeer grote bereiken, is nog niet in vervulling gegaan. Een pulsradar vereist, voor nauwkeurige afstandsmeting, een ontvanger met een grote bandbreedte, terwijl ook de Doppler-frequentieverschuiving van pulsen, gereflecteerd door bewegende doelen, moet kunnen worden verwerkt. Het zo lage

\*) aangeslagen = gebracht in een toestand met een hogere inwendige energie.

eigenruisniveau van de MASER is echter alleen bereikbaar bij zeer kleine bandbreedten. Ook is de MASER snel verzadigd; speciale schakelfuncties zijn vereist om de MASER-ontvanger pas in werking te stellen als de pulsen gereflecteerd door doelen op minder grote afstanden reeds zijn ontvangen.

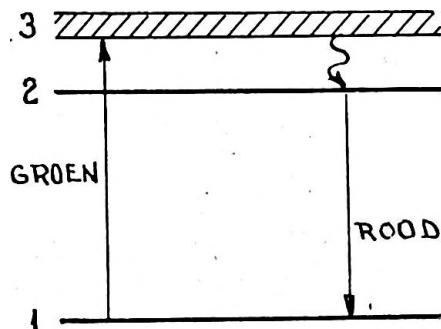
Het ligt voor de hand de MASER te gebruiken als ontvanger in radio-telescopen voor astronomische doeleinden. De vaak zeer zwakke radio-signalen van galactische en extra-galactische oorsprong zijn stochastisch van aard. Dit betekent, dat zowel continu als niet-continu werkende MASERS kunnen worden gebruikt. Hoewel de zeer kleine bandbreedte ook hier dikwijls een nadeel betekent, vinden afstembare paramagnetische MASERS hier dankbaar toepassing. De zeer stabiele ammonia MASER wordt gebruikt als frequentie-, tijd- en lengtestandaard.

De frequentie welke behoort bij één van de transities tussen de sub-niveaus in de grondtoestand van Cesium, wordt in de Verenigde Staten als nieuwe frequentiestandaard gebruikt (9.192.631.770 Hz). De nauwkeurigheid van deze „atoomklok” (1 op  $10^{13}$ ) ligt orden van grootte hoger dan die van de beste astronomische klokken (1 op  $10^0$ ).

### De Laser

De LASER is, bij definitie, een instrument dat licht versterkt d.m.v. gestimuleerde emissie van straling. De onjuiste benaming „Optical MASER”, geïntroduceerd door onderzoekers van Bell Telephone Company wordt ook wel gebruikt doch LASER is, ook in de Russische literatuur, de algemeen aanvaardbare naam voor deze nieuwe generatie van lichtversterkers. In de oorspronkelijke LASER, zoals door Maiman ontworpen, bestond het actieve element uit een enkel-kristal van rose robijn ( $Al_2O_3$  = saffier met 0,05 % Chroom). Dit kristal had de vorm van een cilinder; de eindvlakken waren nauwkeurig parallel geslepen. Het ene eindvlak was voorzien van een volledig reflecterend oppervlak, het andere van een gedeeltelijk reflecterend oppervlak. Het saffierkristal ( $Al_2O_3$ ) diende bij deze LASER slechts als matrix voor de actieve chroom-ionen.

Bij het proces dat zich in een robijn-LASER afspeelt, zijn dus alleen de chroom-ionen betrokken. Drie energieniveaus zijn hierbij van belang (zie fig 3).

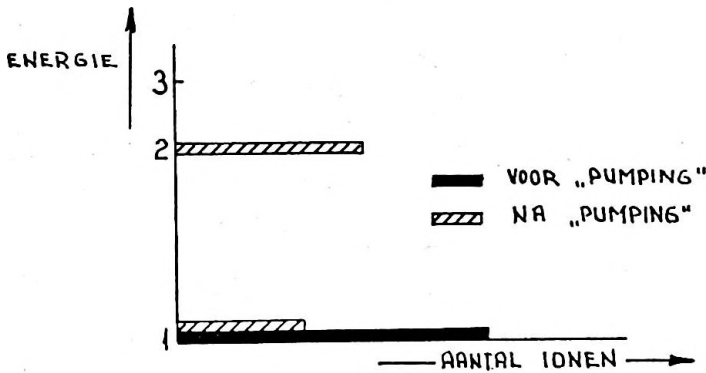


Figuur 3

Door chroom-ionen welke zich in de grondtoestand „1” bevinden, wordt groen licht geabsorbeerd. Dit verschijnsel is, bij een normale verlichting met „wit” licht, verantwoordelijk voor de zo karakteristieke rode kleur van robijn.

Als een ion in de toestand „1”, bij zwakke verlichting groen licht absorbeert, gaat het over naar de toestand „3”. Bij deze toestand hoort dus een grotere inwendige energie. Na ongeveer 0,05  $\mu$  sec vindt een stralingsloze overgang plaats naar de toestand „2”. De bij deze overgang vrijkomende energie, wordt in de vorm van warmte afgegeven aan de omgeving, dus aan het kristal. Na enige tijd ( $\approx$  1 m sec) vindt de spontane overgang naar de toestand „1” plaats. Het energieverschil  $\Delta W_{2 \rightarrow 1}$  heeft een zodanige waarde, dat deze overgang gepaard gaat met de emissie van rood licht:  $\frac{\Delta W_{2 \rightarrow 1}}{h} = \nu_{\text{rood}}$ .

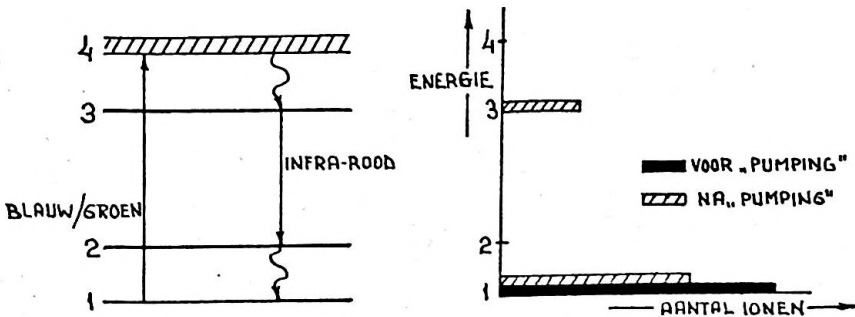
Indien een robijnkristal met groen licht van voldoende vermogen wordt beschoren, kunnen zoveel ionen via toestand „3” naar het energieniveau „2” worden „gepompt”, dat een overschot aan ionen in toestand „2” kan worden verkregen. Deze toestand wordt „population inversion” genoemd (zie fig 4).



Figuur 4

Een robijn waarin een overschot aan aangeslagen ionen aanwezig is, kan dus als versterker van rood licht worden aangewend.

In de onderstaande figuren zijn de processen weergegeven welke zich in een Uranium-LASER afspelen (fig 5).



Figuur 5

De overgang welke hier van belang is, is die van toestand „3” naar „2”. Deze transitie gaat gepaard met afgifte van straling in het infra-rode gebied. (De Uranium-Calcium-fluoride-LASER produceert straling met een golflengte

van  $2,6 \mu$ ). Aangezien het energieniveau „2” niet bezet is (d.w.z. de waarschijnlijkheid dat een ion zich in deze toestand bevindt nul is), dient een veel kleiner aantal ionen in de aangeslagen toestand „3” te worden gebracht om de vereiste „population inversion” tussen de niveaus „3” en „2” te bewerkstelligen.

Het voorgaande beschrijft het proces, waarmee versterking van straling in het optische en infra-rode gebied kan worden verkregen. Volgens de „klassieke” electronica kan van een versterker een oscillator of generator worden gemaakt, door een deel van het uitgangssignaal in de juiste fase terug te voeren naar de ingang van de versterker. In de generatoren van coherent licht wordt van hetzelfde beginsel gebruik gemaakt. Een deel van de door het LASER-kristal versterkte licht, wordt in het kristal teruggevoerd d.m.v. reflectoren.

Om nu een duidelijk beeld te krijgen van de processen welke zich afspelen in het LASER-kristal zij eerst verondersteld, dat geen reflectoren aanwezig zijn. Aangenomen wordt, dat het robijn-kristal zoveel groen licht heeft geabsorbeerd dat er een „population inversion” bestaat, m.a.w. dat er een overschot aanwezig is aan ionen in de aangeslagen toestand. Na verloop van zekere tijd zal in één der aangeslagen ionen een spontane transitie plaatsvinden naar het grondniveau. Het stralingsquantum dat hierbij wordt afgegeven zal zich in een willekeurige richting door het kristal voortplanten. Op zijn weg zal het nog een aantal andere ionen tot straling induceren, alvorens het kristal te verlaten. Hoewel dus licht is gegenereerd, is het duidelijk dat de in het kristal opgeslagen energie op weinig effectieve wijze wordt benut.

Wordt het cilindervormige kristal nu voorzien van parallel geslepen, spiegelende eindvlakken, zodat het vrijgekomen licht in de robijn heen en weer wordt gekaatst, dan zullen in het kristal zeer sterke velden ontstaan en alle aangeslagen ionen tot energie-afgave worden gedwongen. Indien één der eindvlakken gedeeltelijk doorlaatbaar wordt gemaakt zal de stralingsenergie het kristal verlaten in een nauwe bundel en met een nagenoeg vlak golffront. De opgewekte straling is, naar klassieke begrippen, zeer monochromatisch.

In de LASER van Maiman werden de chroom-ionen in de aangeslagen toestand gebracht door de inwerking van een electromagnetisch stralingsveld met een breed spectrum, afkomstig van een Xenon flitsbuis welke als een spiraal om het robijnkristal was gewonden. Van het gehele spectrum werd dus slechts het groene licht door de chroom-ionen geabsorbeerd.

In praktische uitvoeringen van „solid-state”-LASERS is de afstand tussen de spiegelende vlakken 200.000 tot 800.000 maal de golflengte, waarbij de afstand tussen de vlakken op een onderdeel van een golflengte nauwkeurig dient te worden ingesteld. (De golflengte van het licht in de middenstof is de golflengte van de straling in lucht of in vacuüm gedeeld door de brekingsindex van de middenstof). De eindvlakken worden voorzien van een laagje zilver of van laagjes diëlectricum. Een zilveren spiegel heeft een lagere reflectiviteit dan een diëlectrische spiegel, terwijl ook de zilverlaag door pulsen van hoog vermogen snel wordt aangetast. De diëlectrische spiegels vertonen deze aantasting minder.

Een eenvoudige robijn-LASER kan een stralingsvermogen afgeven van enige kilowatts per  $\text{cm}^2$ ; na invoering van enkele verfijningen kunnen enige megawatts per  $\text{cm}^2$  worden afgegeven, terwijl de nieuwste typen  $10^{14}$  watt per  $\text{cm}^2$  kunnen leveren. Het opgewekte licht heeft een golflengte van  $6943 \text{ \AA}$ , de breedte van het spectrum is  $0,1 \text{ \AA}$ . Een „zwarte straler” daarentegen, welke zijn piek-



vermogen afgeeft bij 6943 Å moet een temperatuur bezitten van 4174°K. Het totaal afgegeven vermogen in het hele spectrum is 1700 watt per cm<sup>2</sup>, terwijl slechts 0,016 watt per cm<sup>2</sup> valt in het golflengte-gebied van 0,1 Å om 6943 Å.

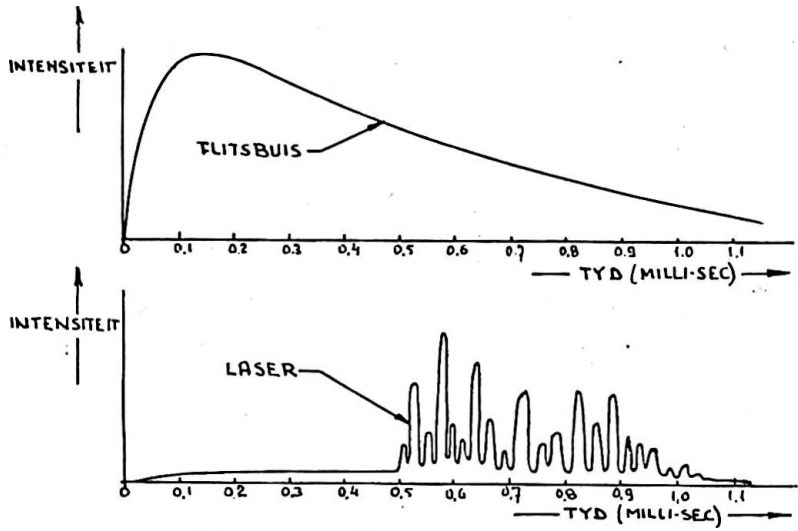
De „solid-state“-LASERS werken gewoonlijk intermitterend. Hiervoor zijn twee redenen aan te wijzen. Niet alleen is het moeilijk om bij voortduring licht van voldoende vermogen te produceren om een overschot aan actieve ionen op het vereiste energieniveau te houden, doch tevens dient de grote hoeveelheid warmte welke in het kristal wordt opgewekt te worden gedissipeerd. Deze warmte is voornamelijk afkomstig van de eerder beschreven stralingslose energie-overgang in de chroom-ionen. Een methode om het pompvermogen effectiever te benutten en de opgewekte warmte beter te kunnen afvoeren wordt toegepast in de LASER van Devlin. Het enkel-kristal is een cilinder van heldere saffier (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), waar alleen in de kern chroom-ionen zijn toegevoegd. Van de vorm van het kristal en de brekingsindex van saffier wordt gebruik gemaakt om een betere „belichting“ van de robijnen kern te verkrijgen. Saffier is tevens een goede warmte-geleider; de in de kern ontwikkelde warmte wordt door het grote buitenoppervlak goed afgevoerd.

Door Nelson en Boyle is een „continuous wave“ robijn-LASER ontwikkeld. Uit het feit dat voor een uitgangsvermogen van 4 milliwatt een pompvermogen van 850 watt was benodigd, moge het zeer lage rendement van deze LASER blijken.

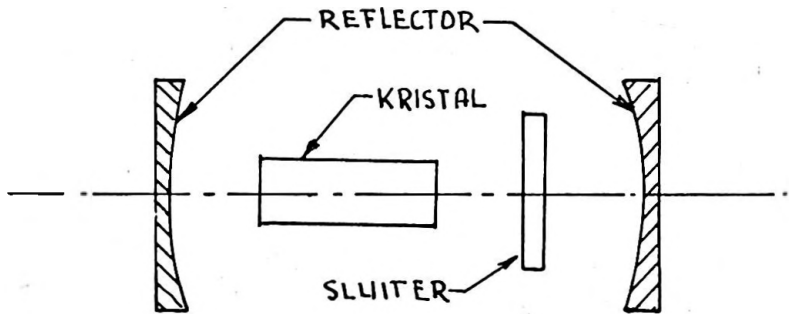
De eerste experimenten met robijn-LASERS van het pulstype toonden al aan dat voor het verkrijgen van LASER-werking niet alleen een bepaalde minimum hoeveelheid energie per volume-eenheid van het robijn was benodigd, doch dat ook was vereist dat deze energie met voldoende „snelheid“ in het kristal werd gepompt. Deze snelheid, nodig om de spontane emissie laag te houden, was nog zo groot dat flitslampen van hoog vermogen waren vereist. Aangezien een groot deel van de door de flitslamp afgegeven energie het robijn niet bereikt en ook omdat alleen straling in de juiste absorptie-band de chroom-ionen in de aangeslagen toestand brengt, is het pomp-rendement zeer laag.

Onmiddellijk nadat de flitslamp energie af gaat geven, begint de eenvoudige LASER te fluoresceren (spontane emissie), terwijl de gestimuleerde emissie 0,5 milliseconde later aanvangt. Een nauwkeurige analyse van de LASER-puls toont, dat de intensiteit van de gestimuleerde straling zeer onregelmatig varieert (zie fig 6).

Eén van de oorzaken van dit verschijnsel is het grote aantal trillingswijzen dat in het kristal mogelijk is. Belangrijker is echter het feit dat het aanslaan van de chroom-ionen in het robijn niet op uniforme wijze plaatsvindt. Als gevolg hiervan ontstaat de gestimuleerde straling op verschillende plaatsen in het kristal op verschillende tijden en met verschillende intensiteit. De onregelmatige en willekeurige pulsaties in het door de Maiman-LASER opgewekte straling maken deze LASER ongeschikt voor vele toepassingen. Talrijke pogingen zijn daarom ondernomen om de LASER-puls een minder chaotisch karakter te geven. Hellwarth en McClung van Hughes Aircraft Company gebruikten hiertoe een robijn-kristal zonder verzilverde eindvlakken. De trillingsholte werd bij deze experimenten gevormd door twee losse reflectoren; tussen het kristal en een der reflectoren werd een sluiterspiegelplaat (zie fig 7).



Figuur 6

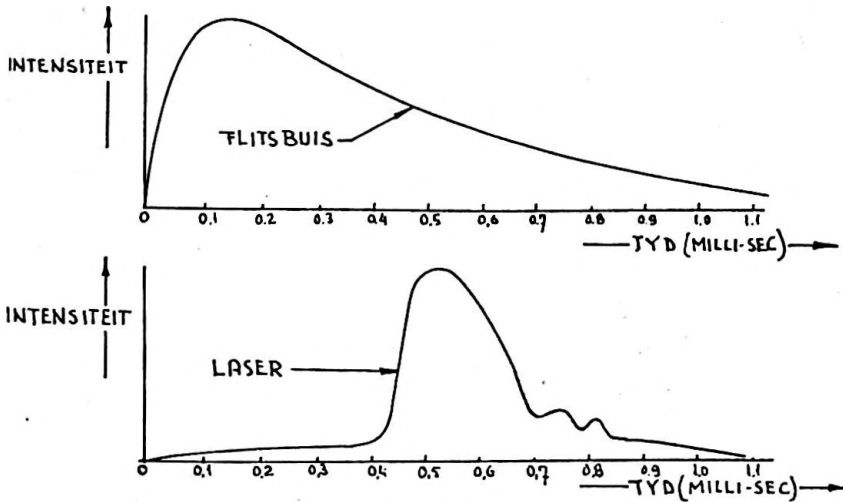


Figuur 7

Waar in de LASER zonder sluiters emissie gaat optreden, zodra de in de kristal opgezamelde energie een bepaalde drempelwaarde bereikt, wordt nu bij een dichte sluiters de gestimuleerde emissie onderdrukt. Zodra de sluiters wordt geopend, ontaardt de grote hoeveelheid inwendige energie zich in de vorm van elektromagnetische straling in een zeer korte tijd (fig 8).

De sluiters welke tijdens de experimenten van Hellwarth en McClung werd gebruikt, was een nitro-benzeen Kerr-cel. Het polarisatievlak van het door de cel gaande licht wordt  $2 \times 90^\circ$  gedraaid ( $90^\circ$  gaande van het kristal naar de reflector en nogmaals  $90^\circ$  na reflectie). Het resultaat is, dat optredende oscillaties worden onderdrukt. Het is duidelijk, dat in dit geval door de LASER gepolariseerd licht moet worden opgewekt. Dit wordt verkregen door de optische as van het kristal en de as van de cilinder niet te laten samenvallen. Hellwarth en McClung verkregen met een kristal van 3 cm lengte en een diameter van 9 mm een piekvermogen van 600 KWatt. Zonder sluiters produceerde dit kristal niet meer dan 6 KWatt.

Later gelukte het McClung door toepassing van een meer effectieve sluiters, bestaande uit een verbeterd Nichols-prisma en roterende spiegels, met het bovenschreven kristal 6 MWatt ( $1 \text{ MWatt} = 10^6 \text{ Watt}$ ) op te wekken.



Figuur 8

Een tweede, fundamenteel verschillende, methode wordt in de literatuur veelal aangeduid met „hair-trigger“-methode. Bij dit, eveneens bij Hughes Aircraft ontwikkelde, principe wordt „optical pumping“ tot stand gebracht in twee trappen. In plaats van één flitslamp zijn nu twee flitslampen om de robijn gewonden. De eerste flitslamp brengt het kristal tot juist onder de drempelwaarde, de tweede buis, welke 1 tot 2  $\mu$  sec later tot flitsen wordt gebracht, brengt het kristal tot oscillatie.

Sinds de robijn-LASER van Maiman zijn een groot aantal stoffen gevonden welke in een toestand van negatieve absorptie kunnen worden gebracht. In onderstaande tabel zijn enkele van de vele voor „solid-state“-LASER gebruikte combinaties verzameld.

Chroom (0,05%)	Aluminium-oxyde	— (rose robijn)
Chroom (0,5%)	Aluminium-oxyde	— (rode robijn)
Neodymium	Glas	
Neodymium	Calcium-wolframaat	
Samarium	Calcium-fluoride	
Uranium	Calcium-fluoride	
Uranium	Barium-fluoride	

De ionen van de, in de eerste kolom vermelde, stoffen vormen de actieve elementen in de LASER; de in de tweede kolom opgesomde stoffen dienen als matrix.

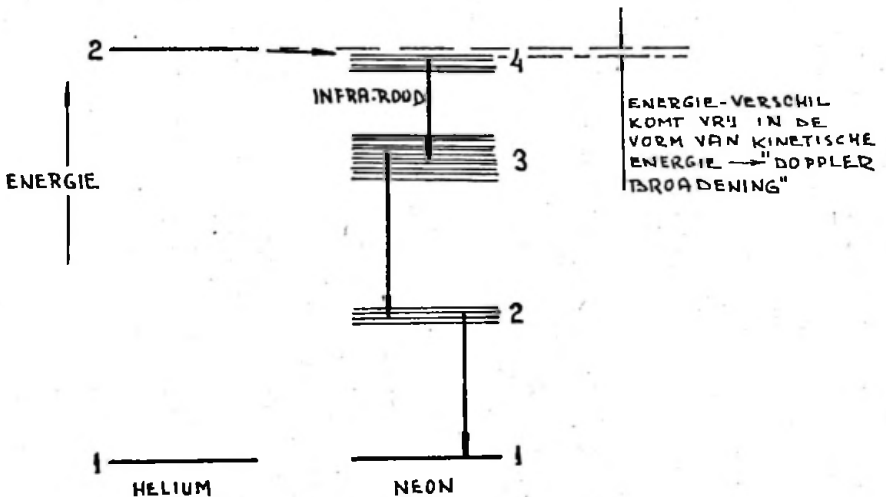
Het kristal waarin de actieve ionen zijn opgenomen dient een enkelkristal te zijn, vrij van onzuiverheden. Kristal-assen en optische assen dienen zeer bepaalde oriëntaties ten opzichte van elkaar te hebben, terwijl ook aan de grootte van het kristal eisen zijn gesteld. Het hoeft geen betoog, dat dergelijke kristallen moeilijk en slecht-reproduceerbaar zijn te vervaardigen. Problemen van kristalgroei en vormgeving kunnen worden omzeild door in plaats van vaste stoffen vloeistoffen en gassen te gebruiken. LASER-kernen van grote afmetingen kunnen zonder moeite worden vervaardigd, terwijl koeling kan worden verkregen door de vloeistof of het gas te laten circuleren door een warmte-uitwisselaar.

Om enig idee te geven van de specifieke verschillen tussen „solid state“-LASERS en gas- en vloeistof-LASERS wordt een korte beschrijving gegeven van de Helium-Neon-LASER van Javan, Bennett en Herriott. Deze „continuous-wave“-LASER welke in de herfst van 1960 werd geconstrueerd, bestond uit een cilindrische buis van glas. De buis met een lengte van 1 m en een inwendige diameter van 1,5 cm was gevuld met Helium (van een druk van 1 mm kwik) en Neon (druk 0,1 mm kwik). De uiteinden van de buis waren afgesloten met spiegelende vensters.

In tegenstelling tot vaste stoffen vertonen gassen bij lage druk absorptielijnen in plaats van absorptie-banden. Deze absorptie-lijnen, de zeer nauwe frequentie-gebieden waarin het gas electromagnetische straling absorbeert, kunnen door middel van zeer eenvoudige spectroscopische proeven worden bepaald. De afwezigheid van absorptie-banden echter maakt het moeilijk in gassen negatieve absorptie te verkrijgen. Het betekent namelijk dat een „zwarte straler“ niet als bron van de pomp-energie is te gebruiken, omdat slechts straling zal worden gabsorbeerd in de zeer nauwe frequentie-lijnen. Optische excitatie is dus slechts beperkt tot bestraling met behulp van energiebronnen van hoog vermogen, waarvan de emissielijnen moeten samenvallen met de absorptielijnen van het gas. Nu zijn er gelukkig andere methoden om „population inversion“ in gassen te verkrijgen. Deze methoden, welke niet bij vaste stoffen kunnen worden gebruikt, zijn: excitatie door middel van een botsing met electronen en overdracht van excitatie tussen botsende atomen. Deze overdracht van inwendige energie tussen aangeslagen atomen kan ook plaatsvinden tussen atomen van verschillende elementen. Hiervoor is echter vereist, dat er een ongeveer gelijk verschil tussen energie-niveaus aanwezig is in de atomen der beide elementen.

In de Helium-Neon LASER spelen beide processen een rol. Hoewel bij deze LASER, meer nog dan bij de robijn-LASER, een zekere kennis van de quantummechanica is vereist, om de werking goed te begrijpen, zal toch het proces in summiere trekken worden beschreven.

In onderstaande figuur 9 zijn de energie-niveaus der beide gassen weer-gegeven.

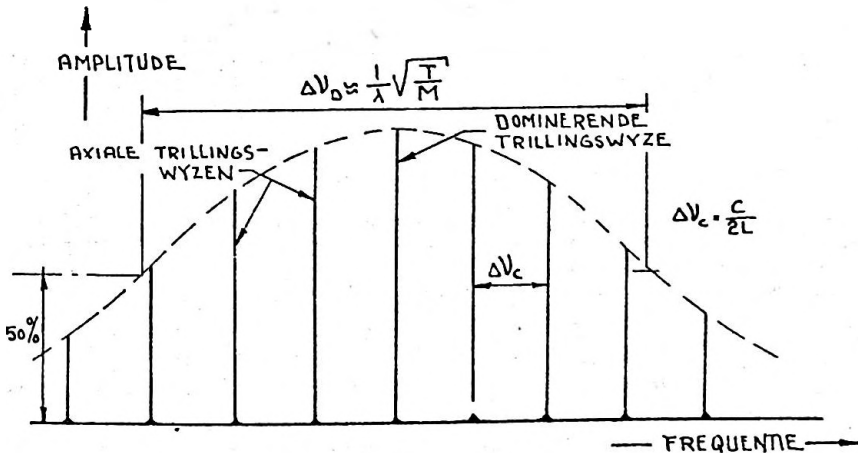


Figuur 9

Een 30 Mc/s generator produceert een elektrische ontlading door het gasmengsel. Om de glazen buis, waarin het gasmengsel is opgesloten, zijn hiertoe een aantal elektroden aangebracht. Als gevolg van de ontlading worden vrije ion en elektronen in het gas gevormd. Deze ladingdragers worden door het veld dat de ontlading veroorzaakte, versneld. Het proces dat zich nu voltrekt is bijzonder ingewikkeld; hier zij slechts gesteld dat een deel der He-atomen als gevolg van botsingen met elektronen in de toestand met hogere energie „2” geraakt. Deze toestand is metastabiel; een transitie naar het grondniveau is niet mogelijk. Bij een botsing evenwel tussen een aangeslagen He-atoom en een Ne-atoom dat zich in de grondtoestand „1” bevindt, heeft overdracht van inwendige energie plaats. Het He-atoom keert terug naar het grondniveau, terwijl in het Ne-atoom de inwendige energie toeneemt tot één van de energieniveaus „4”. De overgangen welke bij de Helium-Neon-LASER van belang zijn, zijn de overgangen van de Ne-atomen van de niveaus „4” naar de niveaus „3”. De levensduur van Ne-atomen welke zich in de toestand „4” bevinden is veel langer dan de levensduur in toestand „3”. Tussen de Ne-atomen in deze toestanden kan dus een „population inversion” tot stand worden gebracht en emissie van elektromagnetische straling is het resultaat.

Het energieniveau „4” is onderverdeeld in vier, het energieniveau „3” in tien subniveaus. Hoewel de selectieregels 30 verschillende overgangen toelaten; is gestimuleerde emissie slechts in 5 lijnen geconstateerd. De LASER van Javan vertoonde de sterkste oscillatie bij  $1,153 \mu$ , dus in het infrarode frequentiegebied. Het „continuous wave” uitgangsvermogen bij deze golflengte bedroeg 1 tot 4 milliwatt, terwijl een pompvermogen van 50 watt was vereist.

Latere, op andere methoden berustende, metingen hebben aangetoond, dat elk van de 5 door Javan geconstateerde frequenties weer bestaat uit een spectrum van afzonderlijke frequenties. Een dergelijk spectrum, dat veel weg heeft van een draaggolf met zijn zijbanden, is in fig 10 weergegeven.



Figuur 10

Uit de figuur valt af te lezen, dat het dominerende trillingspatroon kan worden geïsoleerd door een vergroting van  $\Delta\nu_c$ , dus een verkleining van  $L$ , de lengte van de LASER. Het opgewekte vermogen wordt hiermee echter ook lager.

$\Delta\nu_D \approx \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{T}{M}}$ , de „Doppler broadening”, een gevolg van de bewe-

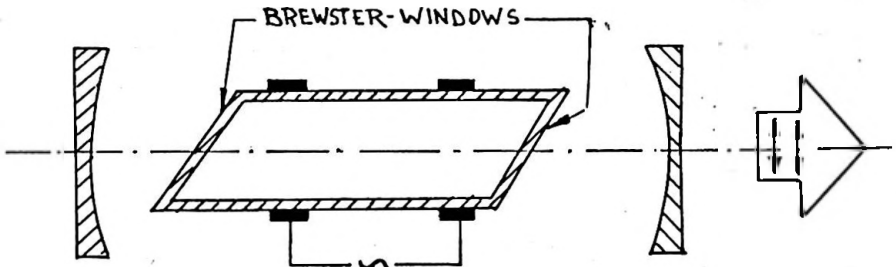
ging van de atomen in het gasmengsel, kan worden verminderd door een grote golflengte, een verlaging van de temperatuur T, of door het gebruik van een gas met hoger atoomgewicht M.

Van recente datum zijn optische methoden om het ontstaan van ongewenste trillingswijzen in de LASER te onderdrukken („mode-suppression techniques“).

De lijnen in het spectrum van de Helium-Neon-LASER zijn zeer monochromatisch van karakter. De breedte van de lijnen is orden van grootte smaller dan het oplossend vermogen van de beste spectrometers en interferometers. Volgens enkele bronnen hebben recente metingen, gebaseerd op optisch mengen van twee naast elkaar gelegen frequenties in een niet-lineair element, aangetoond dat de spectrale lijnbreedte 2 Hz of zelfs nog minder kan bedragen. Hierbij ware in gedachte te houden dat de frequentie van het signaal zelf  $10^{14}$  tot  $10^{16}$  Hz is!

Het vermogen dat de C.W. Helium-Neon-LASER uitstraalt bedraagt 10 tot 20 milliwatt. Dit is beduidend lager dan het vermogen dat met de puls-LASER kan worden verkregen, maar voor de normale toepassingen meer dan voldoende. De literatuur maakt de laatste maanden zelfs gewag van C.W.-LASERS met een uitgangsvermogen van 100 milliwatt en meer.

Een meer nauwkeurige beschouwing van latere ontwikkelingen van een He-Ne-LASER laat zien, dat de glazen buis aan weerszijden is afgesloten met glazen vensters, welke niet loodrecht op de lengte-as van de buis staan, doch daarmee een hoek maken. De reflectoren zijn aan weerszijden buiten de buis aangebracht. Deze LASER produceert sterk gepolariseerd licht. De schiefstaande vensters worden „Brewster-windows“ genoemd (fig 11).

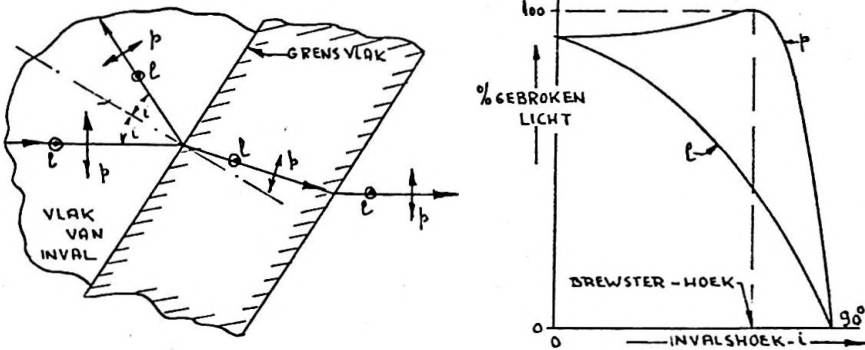


Figuur 11

De hoek tussen de Brewster-vensters en de as van de buis heeft een zeer bepaalde waarde. Een lichtstraal vallend op een grensvlak wordt in het algemeen gebroken en gereflecteerd. De verhouding tussen de hoeveelheid licht welke wordt gebroken en de hoeveelheid welke wordt gereflecteerd, is niet alleen een functie van de invalshoek  $i$  (zie figuur 12), doch hangt ook af van de polarisatie van het licht.

Dampen van alkali-metalen, al dan niet gemengd met andere dampen of gassen, zijn gebruikt als materialen voor gas-LASERS. De Helium-Neon-LASER is de enige gas-LASER welke bij kamertemperatuur werkt, de andere werken bij hogere temperatuur. In onderstaande tabel zijn enkele van de resultaten verzameld:

Actief	Materiaal	Temp.	Golflengte
	bijkomend	°C	—
Kalium	—	160	3,1 $\mu$
Cesium	Helium	175	3,2 $\mu$ en 7,2 $\mu$
Natrium	Kwik	327	7,8 $\mu$ en 30,2 $\mu$



Figuur 12

Licht waarvan het polarisatievlak (vlak van trilling) evenwijdig is aan het vlak van inval zij aangeduid met p, licht trillend in de richting loodrecht hierop, met l. Het deel van het licht dat wordt gebroken, kan als functie van de invalshoek  $i$ , voor de beide polarisatie-richtingen, worden weergegeven in een figuur. Hieruit valt af te lezen, dat bij een bepaalde waarde van de invalshoek, de Brewster-hoek, het verticaal gepolariseerde licht volledig wordt doorgelaten, het horizontaal gepolariseerde licht slechts gedeeltelijk. Van het, door de uitwendige reflectoren teruggekaatste, licht wordt het verticaal gepolariseerde licht volledig door de vensters doorgelaten; van het horizontaal gepolariseerde licht wordt weer een groot gedeelte gereflecteerd en komt dus niet in LASER terecht. Het resultaat zal zijn, dat in de trilholtte tussen de spiegels een sterk verticaal-trillend veld zal ontstaan. De door de LASER afgestraalde energie is dus sterk gepolariseerd.

Ionen van zeldzame aarden: Uranium, Samarium, Thulium, Holmium, Neodymium enz. opgelost in vloeistoffen spelen een belangrijke rol in het onderzoek naar LASER-materialen. Ook verschillende organische stoffen vertonen LASER-werking. Veelbelovende organische stoffen zijn de chelaten van zeldzame aarden. Niet alleen reikt het gebied van de beschikbare golflengten van millimeter golven tot in het ultra-violet, doch ook de optische eigenschappen zijn zeer aantrekkelijk. Het rendement van de chelaat-LASERS is hoog, terwijl optische „pumping” mogelijk is. Chelaten lijken C.W. LASERS van hoog vermogen te kunnen verschaffen.

### Toepassingen van de LASER

Over de eventuele toepassing van de LASER is enorm veel geschreven en de lijst van mogelijkheden wordt dagelijks langer. Vele praktische resultaten zijn reeds bereikt, het overgrote deel van mogelijke toepassingen bevindt zich in het ontwikkelingsstadium, of heeft dit stadium nog niet eens bereikt.

Waar de mens voor zijn lichtbronnen tot nu toe bijna geheel op de „zwarte straler” was aangewezen, is het nu voor de hand liggend, dat de coherente, zeer monochromatische generator van licht de LASER, in zijn toepassingen ook wordt overschat. In vele toepassingen is het inderdaad ook eenvoudiger en goedkoper om de klassieke lichtbronnen te blijven gebruiken.

Naast het fundamentele onderzoek naar de werking van de LASER begint zich momenteel steeds duidelijker een tweede stroming af te tekenen; het onderzoek namelijk naar de praktische toepassingen van de LASER. Hoe echter ook over de LASER en zijn toepassingen moge worden gedacht, het aantal mo-

gelijkheden welke deze energiebron heeft te bieden lijkt schier onuitputtelijk. Zeer ruwweg kan de volgende verdeling worden aangehouden:

- a. wetenschappelijk onderzoek;
- b. het gebruik van licht als transporteur van gegevens (communicatie);
- c. het gebruik van de LASER als bron van vermogen.

De vruchten welke de wetenschap van de LASER kan plukken zijn velerlei. Nooit eerder heeft de onderzoeker een coherente lichtbron ter beschikking gehad met het vermogen, de kleine lijnbreedte en de stabiliteit van de LASER. Gelijktijdige absorptie van fotonen van verschillende golflengten (optisch mengen), het gedrag van levende weefsels en van stoffen onder een energiestroom van hoog vermogen, zeer speciale vormen van spectroscopie enz. zijn slechts enkele van de talloze experimenten welke met de uitvinding van de LASER voor het eerst mogelijk zijn geworden.

Gemoduleerd licht houdt de belofte in zich van een uiterst efficiënt communicatiemiddel. De hoeveelheid informatie welke m.b.v. electromagnetische golven kan worden overgebracht is evenredig met de bandbreedte van de draaggolf. In het optische frequentiegebied staat een bandbreedte ter beschikking, welke een factor 10.000 groter is dan de beschikbare bandbreedte in het microgolf gebied. Theoretisch kunnen 100.000.000 telefoongesprekken via één LASER-bundel tegelijkertijd worden overgebracht. Dit is meer dan het totale aantal telefoongesprekken van de gehele wereld — op een bepaald ogenblik — tezamen!

Optische communicatiemiddelen lijken zeer aantrekkelijk bij het intercontinentale telefoon- en televisieverkeer m.b.v. kunstmanen. De eis evenwel dat tussen zender en ontvanger een optische verbinding moet bestaan betekent een ernstige beperking (Atmosferische invloeden). Gedurende de perioden dat de verbinding wel mogelijk is, kan de LASER echter een uiterst grote informatiedichtheid verwerken, een dichtheid welke met geen ander tot nu toe bekend communicatiemiddel is te bereiken.

Verbindingen, tot stand gebracht tussen optische straalzenders, zijn als gevolg van de zeer nauwe bundel moeilijk te storen en niet eenvoudig af te luisteren. Ook hier geldt echter weer dat onder gunstige atmosferische omstandigheden ontoelaatbare demping van de lichtbundel optreedt. In de ruimte bestaat dit bezwaar in veel mindere mate.

Onder water plant blauw-groen licht zich het beste voort. Ten behoeve van onder-water-radars, middelen voor de communicatie tussen ondergedoken onderzeeboten en wellicht geheel nieuwe onderzeeboot-bestrijdingsmiddelen worden LASERS ontwikkeld welke blauw-groen licht opwekken. De verstrooiing van het licht door in het water zwevende deeltjes vormt één der voornaamste moeilijkheden bij de toepassing van onderwater-LASERS.

Hoe veelbelovend de coherente lichtbundel ook lijkt als transportmiddel van gegevens, tot praktische uitvoeringen van optische communicatiemiddelen is het nog niet gekomen. Bij het onderzoekingswerk wordt de nadruk gelegd op de ontwikkeling van niet-lineaire optische elementen, dus op het ontwikkelen van praktische middelen om de lichtbundel te moduleren of te demoduleren (De bundel te voorzien van gegevens, respectievelijk het extraheren van gegevens uit de bundel). De verwachting is, dat pas na 1970 praktische communicatiemiddelen zullen kunnen worden verwezenlijkt. Ruis, inherent aan de LASER zal één der voornaamste obstakels zijn welke de snelle ontwikkeling van LASER-communicatiemiddelen in de weg zullen staan.



Een vorm van communicatie, waarin praktische resultaten reeds zijn bereikt, is de bepaling van de positie van voorwerpen op afstand. De zeer nauwe bundel van coherent licht maakt deze positiebepaling met zeer grote precisie mogelijk. De optische radars (de naam is eigenlijk onjuist, immers RADAR betekent Radio Detection And Ranging) zijn in vergevorderde staat van ontwikkeling. Om redenen van classificatie is het echter niet mogelijk hier verder op deze apparaten in te gaan. Het ligt voor de hand dat de ontwikkeling van optische en infra-rode „radars” van militaire zijde met aandacht wordt gevolgd.

De „COLIDAR” (Coherent Light Detection And Ranging) van Hughes Aircraft Company is een actieve afstandsmeter. Een door een robijn-LASER opgewekte lichtpuls wordt door het doel gereflecteerd en door een optische ontvanger gedetecteerd. De tijd welke verloopt tussen het uitzenden en weer ontvangen van de puls is een maat voor de afstand tot het doel. Een voor de hand liggende toepassing van deze idee is een optisch vuurleidingssysteem dat hoewel niet „all-weather”, zeer moeilijk te storen is. Het is mogelijk deze apparaatuur, die zeer kleine afmetingen kan hebben, te gebruiken parallel aan een radarsysteem.

Een variant van de „COLIDAR” is een optische „line-scanner” welke, ingebouwd in een verkenningsvliegtuig, niet alleen een beeld kan verschaffen van het overvlogen gebied, doch waarmee tevens een reliëfbeeld kan worden verkregen.

Eenvoudige vormen van LASER-communicatiemiddelen zijn zeer simpele optische geleidingssystemen welke t.b.v. antitank geleide wapens worden ontwikkeld.

De meest spectaculaire toepassing van de LASER zijn die, waarbij gebruik wordt gemaakt van het opgewekte optische vermogen. De Amerikaanse firma Quantatron heeft een robijn-LASER geconstrueerd waarmee een piekvermogen van 50 Megawatt ( $5 \times 10^7$  watt = 70.000 pk) kan worden opgewekt.

(Een illustratief voorbeeld van het vermogen van moderne puls-LASERS en de uitwerking van lichtpulsen op materialen is de volgende. Stofdeeltjes, welke zich bevinden op lenzen waarmee de lichtbundels worden gericht worden door de puls zo snel verhit, dat zij a.h.w. exploderen en daarmee putjes in de lens slaan).

Nu reeds kunnen pulserende robijn-LASERS vermogens opwekken van  $10^{14}$  watt per  $\text{cm}^2$  ( $\approx 1,3 \times 10^{11}$  pk per  $\text{cm}^2$ ). Deze enorme vermogendichtheid, gecombineerd met de grote nauwkeurigheid waarmee de zeer nauwe lichtbundels kunnen worden gericht, maken de LASER bij uitstek geschikt als wapen en als medisch of technologisch werktuig.

In de fantasie van „Science fiction”-schrijvers bestond de dodende straal reeds lang. Hoewel de fantasiën nu werkelijkheid zijn geworden, zullen praktische uitvoeringen van stralingswapens nog geruime tijd op zich laten wachten. Het is echter geen geheim, dat zowel in de Verenigde Staten als in de Sovjet-Unie de ontwikkeling van het LASER-wapen in volle gang is. En hoewel het nog lang niet zeker is, dat stralingswapens ooit praktisch bruikbaar worden, zijn alleen al in de Verenigde Staten meer dan 400 industrieën werkzaam bij de ontwikkeling van LASER-toepassingen. Alleen al voor dit doel laat de Amerikaanse Defensie-begroting van 1962 ruimte zien van miljoenen dollars. Anti-ICBM wapens, anti-satelliet wapens en verdedigingssystemen tegen laagvliegende vliegtuigen hebben bij het onderzoek een hoge prioriteit.

Deze wapensystemen maken gebruik van de snelheid waarmee lichtpulsen zich voortplanten (300,000 km/sec) en van het enorme vermogen dat in een lichtpuls kan worden geconcentreerd. Deskundigen zien de LASER voorlopig echter niet als afweermiddel tegen ballistische wapens; verdediging tegen laagvliegende vliegtuigen m.b.v. stralingswapens wordt pas uitvoerbaar geacht na 1970. Bij wapensystemen vormt het richten van de bundel, naast het bereiken van grote vermogens, één der grootste problemen. De idee de LASER als een uiterst effectief, „schoon” en nietnucleair wapen te gebruiken, zal de komende jaren vele onderzoekers bezighouden.

Ook de medische wereld heeft de enorme mogelijkheden van de LASER begrepen. Een fijne, gebundelde straal licht verschaft de mogelijkheid levende weefsels te doorsnijden met een nauwkeurigheid welke met de lancet onbereikbaar was. Met dergelijke bundels kunnen delen van enkele cellen worden afgesneden en onderdelen van chromosomen worden vernietigd. Veelbelovend zijn experimenten waarbij scheuren in retina's m.b.v. lichtbundels worden gelast, terwijl ook tumoren welke zich op de retina ontwikkelen kunnen worden vernietigd. Het instrument, een ontwikkeling van de Photo Coagulator van Zeiss, combineert een ophthalmoscoop (oogkijker), voor een nauwkeurige bepaling van de te behandelen plek, met een kleine robijn-LASER. De duur van de lichtpuls bekort tot 1 millisec, veel korter dus dan de reflextijd van het oog. Deze korte pulsduur heeft ook als gevolg, dat de behandeling pijnloos geschiedt. Rechte en gebogen holle naalden, waar doorheen licht d.m.v. glasvezels nauwkeurig op de gewenste plek kan worden geconcentreerd verschaffen dit instrument een gamma van nieuwe mogelijkheden.

Andere toepassingen van de hoogvermogen-LASER zijn die, waarbij de LASER als technologisch werktuig wordt gebruikt. Met behulp van coherente lichtbundels kunnen op uiterst harde en brosse stoffen, bijvoorbeeld diamant, bewerkingen als boren, frezen enz worden uitgevoerd. Materialen, welke met de tot nu ter beschikking staande middelen niet of heel moeilijk konden worden gelast, zijn met behulp van LASER-bundels aan elkaar te versmelten. Eén van de moeilijkste problemen bij de fabricage van micro-electronische apparatuur is het tot stand brengen van betrouwbare elektrische verbindingen. De zeer nauwe lichtbundel van de LASER verschaft de mogelijkheid deze minuscule lassen te maken. Opgemerkt moet hier echter worden dat de LASER als efficiënt en universeel lasmiddel een ernstige rivaal heeft, n.l. de „electron-beam welder”.

Sinds Maiman in 1960 voor de eerste maal gestimuleerde emissie verkreeg in een robijn-kristal, heeft de ontwikkeling van de LASER en van zijn toepassingen een stormachtig verloop laten zien. Aan deze generator van coherente optische energie zijn grote verwachtingen gesteld. Een zeer klein deel van deze verwachtingen is reeds in vervulling gegaan; in vele gevallen echter zal de LASER blijken te zijn overschat. Toch zal de toekomst laten zien: optische radars; optische communicatie-middelen met een onvoorstelbaar grote informatie-capaciteit; halfgeleider-LASERS welke een belangrijke rol gaan spelen in uiterst compacte en nog snellere optische „computers”; betere instrumenten voor nachtelijke waarnemingen; optische navigatie-instrumenten; verkennings-apparatuur; stralingswapens en nog veel meer. Naast het vervolmaken van de LASER zelf, zullen echter geheel nieuwe vormen van de optica en nieuwe ontwikkelingen van de quantum-electrodynamica zijn vereist om de potentiële mogelijkheden van de LASER ook ten volle te kunnen benutten.

## D. AUTOMATISERING VAN DE TECHNISCHE ADMINISTRATIE BIJ DE KONINKLIJKE LUCHTMACHT

door

A. MULLER en J. J. W. A. BARNHOORN

### De technische administratie

#### *Inleiding*

1. De ingebruikneming van het vliegtuig, nu zo'n vijftig jaar geleden, als militair middel en „wapen" deed reeds aanstonds de behoefte gevoelen aan een bepaalde vorm van administratie van vliegers en van de daarbij optredende bijzonderheden. Door het geringe aantal vliegtuigen en het nog kleinere aantal vliegers kon in het allereerste begin worden volstaan met een soort „dagboek", ingesteld door de toenmalige Kapitein Walaardt Sacré als commandant van de Nederlandse Militaire Luchtvaartafdeling, waarin alle bijzonderheden van de gehele „luchtvloot" werden vastgelegd.

2. Al spoedig noopten de aspecten als zorg en verantwoordelijkheid voor een zo veilig mogelijk vliegbedrijf tot een zorgvuldiger en meer gedetailleerde administratie en werd, in navolging van de RAF, overgegaan tot het bijhouden van een logboek per vliegtuig. Alle gemaakte vluchten benevens de onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, met eventuele bijzonderheden, werden ingeschreven en door de verantwoordelijke personen ondertekend. Het logboek bevatte het historische overzicht met alle gebeurtenissen en was in wezen de schriftelijke verantwoording daarvan.

#### *Complicatie der uitrusting, onderhoudsadministratie*

3. Geschiedden in het begin de reparaties al naar gelang zich klachten of storingen voordeden, later groeide de behoefte aan meer geregelde reparatieprocedures, en vonden begrippen als periodiek en preventief onderhoud gebaseerd op levensduur en vliegers hun entrée. Naarmate men immers de gebruiksmogelijkheden van het vliegtuig beter onderkende en benutte, nam ook de uitrusting van het vliegtuig in omvang toe en daarmee de technische complicaties. Het vliegtuig kreeg meerdere motoren, verstelbare propellers, een in-trekbaar landingsgestel en allerhande systemen voor besturing, verbindingen, navigatie, detectie, vuurleiding en het aanvliegen van doelen.

4. De complexiteit en verscheidenheid leidden tot het opleiden en inzetten van diverse specialisten, benodigd voor het onderhoud van de uitrusting van het vliegtuig en voor de eveneens toegenomen en steeds ingewikkelder wordende grondapparatuur. Het steeds gedetailleerder inschrijven en bijhouden van alle voor het vliegtuig van belang zijnde gegevens in één logboek dreigde dit spoedig onoverzichtelijk te maken, er ontstond meer en meer de noodzaak van een betere en andere vorm van onderhoudsadministratie. Alvorens we hierop verder ingaan is het wenselijk de groei van het onderhoudssysteem nader te bezien.

#### *Onderhoudssysteem*

5. *De aard der werkzaamheden.* De bedrijfservaringen leidden tot een onderhoudssysteem dat zich laat indelen in de aspecten: verzorging, inspecties,

correcties, reparaties, vervanging, incidenteel modificatie van het materieel en ten laatste revisie.

6. *Interval der werkzaamheden.* Ook bleek de behoefte aan inspectie c.q. vervanging voor de onderscheiden systemen en onderdelen sterk uiteen te lopen, zodat de inspecties ook varieerden qua interval en omvang. Als gevolg hiervan ontstond een cyclisch inspectie systeem gebaseerd op tijd en/of kalenderbasis, bijvoorbeeld dagelijks, 50 uren, 100 uren, 200 uren — periodieke inspecties etc. met daarnaast zogenaamde kalender inspecties en voorgeschreven verwisselingen.

7. *Groepering van het werk.* (echelons van onderhoud). Bij de Koninklijke Luchtmacht onderscheidt men in hoofdzaak vier niveaus van onderhoud:

a. *1e lijnsonderhoud* — uitgevoerd bij/door de gebruikende organisatie; het omvat de dagelijkse c.q. voor elke vlucht uitgevoerde functionele controle van vliegtuig en systemen. Vanwege hun grote frequentie dienen zij zo min mogelijk tijdrovend te zijn, en beperkt ten aanzien van toe te passen hulpmiddelen.

b. *2e lijnsonderhoud* — periodiek en planmatig uitgevoerd door een speciale onderhoudsorganisatie. Aangezien dit onderhoud meer tijd en specialistisch personeel vereist en dikwijls omvangrijke speciale outillage, gaat het vliegtuig naar de onderhoudshangar. Hier wordt het vliegtuig grondiger geïnspecteerd en nagesteld. Voorts kunnen inmiddels uitgekomen modificaties worden uitgevoerd. Bepaalde hoofdcomponenten zoals de motor, wapens, elektronische apparatuur etc. zal men uit het vliegtuig uitbouwen en voor overeenkomstige werkzaamheden naar de hiervoor volledig ingerichte werkplaatsen brengen. Uiteraard wordt alles daarna weer samengebouwd en beproefd.

c. *3e resp 4e lijnsonderhoud* — zwaardere reparaties en modificaties, die men evenals revisies niet met behulp van de basisfaciliteiten kan verrichten, doet men bij de depots resp. industrie.

8. *Programmering.* Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat het inzetten van personeel en outillage voor het regelmatig onderhoud van meerdere vliegtuigen een belangrijke mate van programmering vergt. Men gaat hierbij uit van het in de technische administratie vastgelegde, vroeger plaatsgehad hebbend onderhoud, i.c. de geaccumuleerde bedrijfsuren/periode. Men zal door „voorzien”, doelbewuste beheersing van de inzet van elk vliegtuig en het tijdig onderkennen van de voor het komende onderhoud benodigde manuren en middelen, willen komen tot een ongestoorde efficiënte voortgang der werkzaamheden. De technische administratie is aldus tevens bedrijfsadministratie geworden.

9. *Centraal Geleid Onderhoud.* Sedert de invoering van het C.G.O. bij de KLu staat alle technisch onderhoud op vliegbases (depots, etc.) onder gecentraliseerde leiding van de Chef Technische Dienst, die in zijn Staf een Bedrijfsbureau heeft dat belast is met het programmeren, de coördinatie, het dirigeren van/en de voortgangscontrole op de werkzaamheden. De technische bedrijfsadministratie is vanzelfsprekend het belangrijkste medium voor uitvoering dezer taak.

*De ontwikkeling der Technische Administratie bij de Koninklijke Luchtmacht*

10. *Het technisch administratie systeem van de USAF.* Dat de Koninklijke Luchtmacht na de tweede wereldoorlog reeds spoedig vrij veel Amerikaans

materieel ter beschikking kreeg, had als gevolg dat ook het administratie systeem van de USAF hier algemeen ingang vond. Dit systeem biedt, naast de middelen tot het vastleggen, i.c. registreren van het technische gebeuren, vooral de mogelijkheid tot aanwending ervan ten behoeve van de bedrijfsvoering. Het USAF-systeem is dan ook meer een vorm van bedrijfsadministratie dan een louter onderhoudsadministratie, met alle voordelen van dien zoals mogelijkheden t.a.v. programmering van werkzaamheden en bepaling van werkbelasting, onderkenning van specifieke technische en/of onderhoudsproblemen, bepaling van materieelbehoeften (spares) en bevordering van „materieel improvement programs”, etc, etc.

11. Het in Air Force Manuel 66-1 (editie 1956) en T.O. 00-20A-1 omschreven systeem omvat onder meer de volgende drie markante formulierengroepen:

a. *De AFTO Form 781 serie*, het vliegtuig logboek, blijft voortdurend bij het vliegtuig, ter informatie van de vlieger c.q. technische chef die voor het vliegtuigonderhoud verantwoordelijk is. In de onderscheiden delen van het losbladig uitgevoerde AFTO Form 781, worden aangetekend: de namen van vliegers en onderhoudspersoneel, getankte bedrijfsstoffen, bedrijfsuren bij uitgevoerde inspecties, geconstateerde storingen en hun opheffing, eerstkomende inspecties, uit te voeren „Technical Orders”, overzicht van accessoires die kalender/uurinspectie vereisen dan wel verwisselingen. De vlieger krijgt steeds een volledig beeld van de staat van onderhoud van het vliegtuig. Aan het eind van de vliegtag gaat het deel waarop de technische mutaties zijn ingevuld naar het Bedrijfsbureau voor bijwerking van de planborden etc., en andere logbescheiden.

b. *De DD Form 829 serie*, vormt een logboek voor elk hoofdcomponent van het vliegtuig of van een der vliegtuigsystemen, waarvoor dit bepaald is. In de verschillende delen tekent men aan: in welk vliegtuig en over welke periode het component was ingebouwd, wanneer periodieke inspecties werden uitgevoerd, welke onderdelen werden verwisseld, welke modificaties uitgevoerd, depot onderhoud etc. Behalve de DD Form 829 serie voor algemeen gebruik voor „Aeronautical Equipment” gebruikt men diverse forms voor ander equipment. Ze hebben echter globaal hetzelfde doel als de Forms 829.

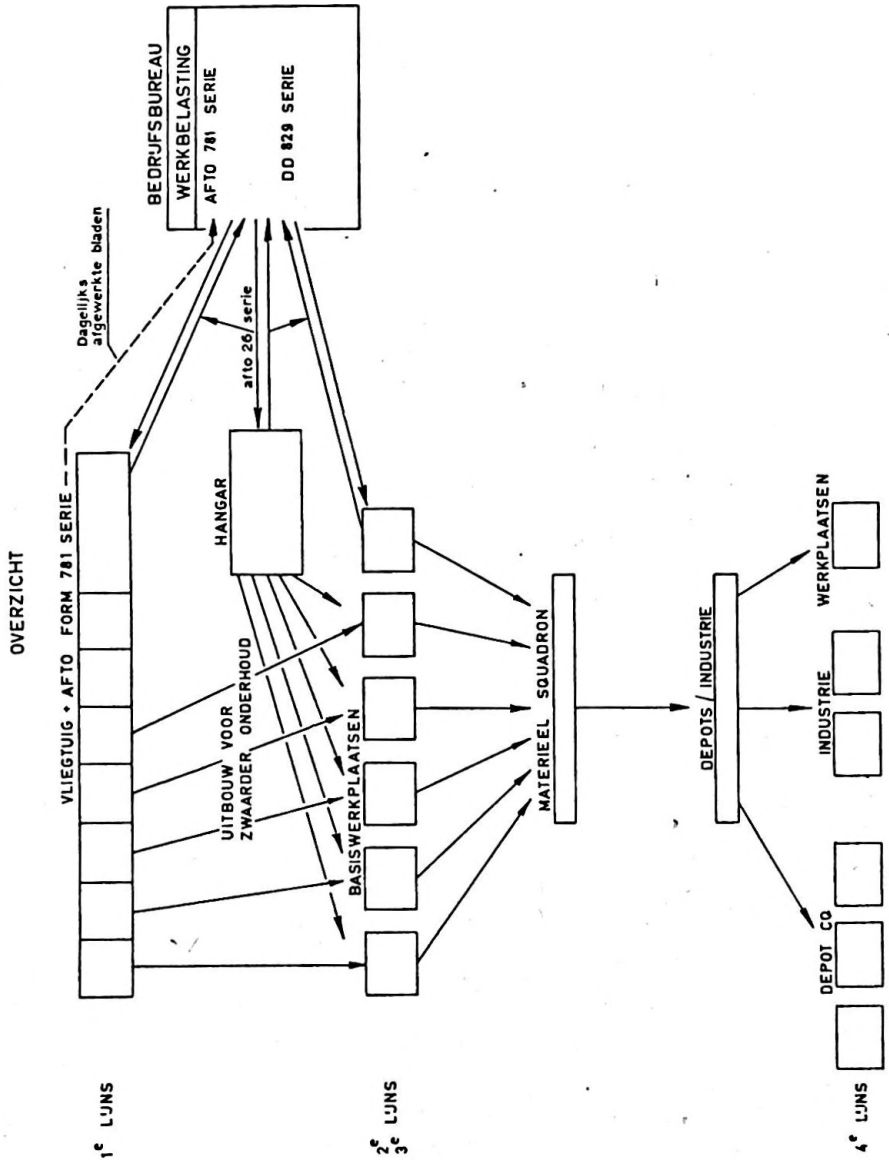
c. *De AFTO Form 26 serie*, die in wezen een serie werkorderformulieren is, welke door het Bedrijfsbureau worden uitgeschreven voor het opdragen van erin omschreven werk, en welke na uitvoering, voorzien van gedetailleerde bijzonderheden omtrent aard van de storing, wanneer ontdekt, genomen corrigerende acties, draaiuren van vervangen artikelen, bestede manuren etc. etc. daar weer worden terugverwacht, voor bijwerken van de diverse plansystemen en log-bescheiden (DD Form 829) en voor opslag in de desbetreffende dossiers als onderhoudsdocument. Voor het gemakkelijk overzicht maakt men onderscheid tussen:

- opgedragen inspecties
- uit te voeren correcties c.q. reparaties
- uit te voeren modificaties
- uit te voeren controles en correcties in de werkplaatsen.

12. *Schematisch overzicht*. Uit het schema in bijlage A blijkt dat:

a. bij het vliegtuig steeds een volledige set logbescheiden AFTO Form 781 (781 part I en II, 781A, 781B, 781D en 781E) aanwezig is;

- b. de AFTO Form 26 serie tussen het Bedrijfsbureau en de lijn, resp hangar (dock), resp. werkplaats heen en terug gaat;
- c. in het Bedrijfsbureau aanwezig zijn:
  - (1) de „afgewerkte” AFTO Forms 781 (m.u.v. part I, bestemd voor de Chef Vliegdiens);
  - (2) de „afgewerkte” AFTO Forms 26;
  - (3) de DD Forms 829 en overige soortgelijke logbescheiden;
- d. het Bedrijfsbureau beschikt over vele gegevens, benodigd voor de analyse van de bedrijfsgang.



### *Het hanteren van de bedrijfsgegevens*

13. Als Bedrijfsleider is de Chef Technische Dienst niet alleen verantwoordelijk voor het tijdig en correct uitvoeren van kwaliteits onderhoud, het behoort ook tot zijn taak het bedrijf zodanig te leiden, dat met de beschikbare middelen, — personeel en materieel — optimale resultaten worden bereikt. Hij dient ernaar te streven dat de kosten per vlieguur tot een minimum beperkt blijven. Het is onder meer van groot belang de in de basiswerkplaatsen geïnvesteerde capaciteit tot het maximaal toegestane te benutten zodat niet onnodig werk naar de depots wordt afgestoten. Het vereiste inzicht hierin kan worden verkregen als van elk naar het depot te verzenden artikelen wordt aangekend waarom het niet op de basis herstelbaar is. Voor oorzaken als gebrek aan personeel of vakkennis, of documentatie, outillage en gereedschappen, onderdelen etc. kunnen dan onmiddellijk de vereiste maatregelen worden getroffen. Overigens wordt de kostenfactor mede in belangrijke mate bepaald door aspecten van het beschikbare materieel t.w.:

- a. de (vlieg)veiligheid en betrouwbaarheid;
- b. de factor onderhouds en inspectie-uren welke volgens het voorschrift aan het materieel moet worden besteed;
- c. de factor voorkomende klachten, reparaties en vervangingen en daarvoor benodigde manuren en materieel reserves;
- d. de voor het bedrijf vereiste outillage en daarvoor vereiste onderhouds inspanning en kosten;
- e. het vereiste niveau van vakkennis van het personeel.

14. Genoemde aspecten worden in wezen bepaald op het moment van de keuze van aan te schaffen materieel, voor nieuw ontworpen materieel zijn zij dan nog slechts bekend uit gehouden beproevingen. Hun werkelijke waarde zal pas in de praktijk door de gebruiker en onderhoudstechnicus worden gevonden. Het is daarom uiterst belangrijk dat van de gebruiker naar de fabrikant een goed systeem van informatie bestaat, opdat deze bij nieuwe ontwerpen hiermede rekening zal houden en desgewenst voor het in bedrijf zijnde materieel verbetering brengende modificaties ontwerpt.

15. *Het „Material Improvement Program” van de USAF.* Tot 1960 gold voor de USAF het zogenaamde „U.R. systeem” dat elke technicus in staat stelde zijn onbevredigende bevindingen in een „Unsatisfactory Report” langs de kortste weg in te zenden bij het Air Material Command voor evacuatie en w.n. overleg met de fabrikanten. De praktijk heeft echter uitgewezen dat het door diverse praktische factoren zeer lang duurde alvorens „Unsatisfactory Conditions” werden gesignaleerd en systematisch op papier gesteld als dit al mogelijk was. Voorts is — ook in de USAF — de capaciteit van de organisatie tot het opmaken van U.R.'s dusdanig beperkt dat het „Material Improvement Program” zich zeer onvoldoende kon ontplooiën en de technicus met zijn problemen bleef zitten.

16. Met de snelle technische vooruitgang en de invoering van het modernste materieel dat aan voortdurend stijgende eisen van precisie en veelzijdigheid moet voldoen, nemen ook de complexiteit en de storingskansen van de in de vliegtuigen aanwezige systemen en apparatuur toe. De onderhouds- en bedrijfsadministratie worden daarmede evenredig meer gedetailleerd en uitgebreid, waardoor het compileren van de geregistreerde gegevens en het leggen van

het juiste verband in nog hoger mate bemoeilijkt en tijdrovend wordt. Als gevolg hiervan rapporteerde men slechts die problemen die reeds tot een opvallend euvel waren uitgegroeid.

17. Daarentegen vereist een effectieve leiding van een zo gecompliceerd steeds variërend bedrijf up to date bedrijfsgegevens waaruit de efficiëntie beïnvloedende tendensen terstond kunnen worden onderkend, opdat men bij de programmering en planning hiermede rekening kan houden en de geëigende maatregelen kan treffen.

18. Reeds geruime tijd had men bij de USAF onderkend dat alleen aan de te stellen eisen kon worden voldaan als men de hulp inriep van moderne automatische gegevens verwerkende apparatuur, die ook reeds was aangewend bij de financiële personeel, materieeladministratie etc. Sedert 1960 heeft men daarmede reeds gunstige ervaringen opgedaan.

19. Teneinde het systeem nog beter aan te passen aan de eisen van snelheid en directheid kwam in 1962 de laatste editie van AFM 66-1 (sept 1962) ter beschikking, waarin als belangrijke wijziging de AFTO 26 formulieren werden vervangen door de meer universele AFTO formulieren 210, 211 en 212. De door de technicus waargenomen bedrijfsgegevens, dienen door hem in gecodeerde vorm te worden ingevuld, zodat de gegevens zonder meer op ponskaarten kunnen worden verwerkt.

20. Voorts werd nauwkeurig voorgeschreven welke rapporten met vorm en frequentie op elke vliegbasis dienen te worden opgemaakt en geanalyseerd. De rapporten stellen de CTD in staat kwantitatief te beoordelen:

- a. wordt het technisch personeel efficiënt ingezet, is er sprake van leegloop of overbelasting?
- b. bestaat er behoefte aan extra technische training;
- c. welk materiaal vereist de meeste onderhoudsuren?
- d. van welke aard waren de defecten? en oorzaken? aantal bedrijfsuren?
- e. op welke wijze werd het defect verholpen? bijgesteld, gerepareerd, vervangen;
- f. wat is de modificatie status van het betrokken materieel;
- g. welk materiaal werd verbruikt voor reparatie, vervanging;
- h. om welke redenen kon het naar het depot verzonden materiaal niet in de eigen werkplaatsen worden hersteld?

21. Aangezien de in vorig lid sub c t/m g genoemde aspecten van direct belang zijn voor het Material Improvement Program worden de ponskaarten in tweevoud opgemaakt zodat één stel direct aan het Air Force Logistic Command kan worden verzonden voor technische analyse en overleg met de fabriekanten. Doordat alle gegevens daar rechtstreeks komen wordt:

- a. bij de rapportering een massa tijdverlies voorkomen;
- b. de basis het opmaken van U.R.'s bespaard. Dit geschiedt nog slechts in geval de vliegveiligheid en de primaire operationele missie wordt bedreigd. In dit geval wordt telegrafisch een Emergency U.R. verzonden;
- c. een volledige en voortdurende analyse van het gedrag van het Air Force Material op het hoogste logistieke niveau uitvoerbaar;
- d. snelle reële aanpassing van de onderhouds directieven mogelijk;



e. Air Force Logistic Command in staat gesteld tezamen met de fabrikanten voortdurend aan verbetering van het materieel te werken.

22. Gezien de vele voordelen die aan het systeem beschreven in de september 1962 - editie van AFM 66-1 zijn verbonden, heeft de KLu besloten om de USAF in dit opzicht te volgen, daarmee tevens de noodzaak en de elementaire mogelijkheden tot automatisering van de Technische Administratie adopterend.

### De automatisering

Alvorens enkele belangrijke aspecten die bij de automatisering van de Technische Administratie van de KLu een rol spelen aan een nadere beschouwing te onderwerpen, dient eerst te worden vastgesteld wat in dit verband onder automatisering moet worden verstaan.

#### *Wat is automatisering?*

Het modewoord „automatisering” blijkt immers ondanks vele pogingen tot definiëring nog steeds voor velerlei uitleg vatbaar. Vele van deze definities hebben echter gemeen dat onderscheid wordt gemaakt tussen mechanisering en automatisering en dat daarbij een uitschakeling van het menselijk beslissings- en aanpassingsvermogen typerend voor automatisering wordt geacht.

British Standard 3527 : 1962 geeft — begrijpelijk voor deze bij uitstek technische bron — een definitie die in de eerste plaats gericht is op de industriële automatisering, doch voegt daaraan de volgende ook op de administratieve automatisering van toepassing zijnde noot toe:

*„Automation is commonly used to represent the processes of investigation, design and conversion to automatic methods”.*

Het is voornamelijk in deze betekenis dat ik het woord automatisering in het kader van dit artikel wil beschouwen, bij doelbewust beperkend tot het overgangsproces en alles wat daarmee samenhangt en dus niet ingaand op de uiteindelijke automatische verwerking zelf. Doelbewust niet alleen omdat alle integratie- en terugkoppelingsmogelijkheden van die verwerking ook door mij nog niet worden onderkend of overzien, maar vooral ook omdat een gedetailleerde beschouwing van die mogelijkheden in dit vroege stadium van de automatisering twee gevaren met zich mee brengt.

Allereerst dreigt daarbij de situatie van de zich steeds verschuivende horizon en een overeenkomstige verschuiving van het tijdstip van aanvang; de praktische uitvoering van het project wijst reeds in deze richting. Op de tweede plaats zou het nu beschouwen van de vele ongetwijfeld aantrekkelijke mogelijkheden van het laatste stadium, de volledige automatische verwerking, kunnen leiden tot een onderschatting van de lange en moeilijke weg die eerst zal moeten worden afgelegd. De „druk-op-de-knop”-mythe is mogelijk iets afgezwakt maar toch nog speciaal in niet-administratieve kring aanwezig.

#### *Integrale of stapsgewijze aanpak?*

Een van de belangrijkste beslissingen die in het allervroegste stadium van de automatisering moet worden genomen is of de integrale of de stapsgewijze methode van overgang zal worden gevolgd. Eenvoudig gesteld houdt dit in dat een keuze moet worden gemaakt uit:

— van niets ineens naar elektronische informatieverwerking

— van niets via conventionele semi-mechanische en/of mechanische, naar elektronische informatieverwerking.

Het is misschien juist om in dit verband er op te wijzen dat het reeds eerder aangehaalde onderscheid tussen mechanisering en automatisering niet behoeft uit te sluiten dat mechanisatie wordt gehanteerd als een stap in het overgangsproces naar automatisering.

Hoewel voor de KLu in principe besloten is tot adoptie van het USAF systeem als omschreven in AFM 66-1, houdt dit naar mijn mening niet in dat ook ten aanzien van het volgen van de USAF in aspecten als organisatiestructuur, procedures, verwerkingsniveau (centraal of decentraal) en integrale of stapsgewijze overgang, reeds een beslissing is genomen. Voor zover de USAF in deze zaken een keus heeft gemaakt en niet meerders mogelijkheden toepast, kunnen hierbij omstandigheden geheel afwijkend van die bij de KLu een doorslaggevende rol hebben gespeeld.

Algemene motieven voor een stapsgewijze benadering zijn:

- de voorbereiding tot het moment van aanvang zijn minder complex, dus kan de voorbereidingstijd korter zijn en kan men eerder — zij het nog minder volmaakt of snel — resultaten zien.
- Een ieder die bij het desbetreffende administratieproces betrokken is zal zich moeten aanpassen aan de dwingende noodzaak tot accuratesse, uniformiteit, het werken volgens een strak tijdschema en de speciale wijze van het weergeven der gegevens (dit laatste zowel voor wat betreft de in- als de output). De praktijk met andere administraties — ook bij de KLu — heeft aangetoond dat dit een kwestie is van vallen en opstaan gedurende een relatief lange periode. Zonder twijfel kunnen de hieruit voortvloeiende fouten beter bij een conventionele dan bij een elektronische verwerking worden opgevangen.
- Reeds tijdens het nog voortgaan van de systeemanalyse wordt praktische ervaring opgedaan. Het bijsturen voor het opheffen van gebleken fouten of tekortkomingen kan op eenvoudiger wijze geschieden, accumulatie van fouten wordt beperkt en de invloed van de fouten op het resultaat is minder ingrijpend.
- Veelal zullen de konsekventies ten aanzien van organisatie, procedures, formulieren en hulpmiddelen beter kunnen worden overzien en de vaak ingrijpende hervorming gedoseerd kunnen worden uitgevoerd, waardoor ook minder weerstand zal ontstaan.
- Door zo snel mogelijk een eventueel minder volmaakt (d.i. géén foutief) resultaat te produceren zullen de gebruikers zelf tot (juistere) definiëring van hun eisen komen en daarmee reeds in de analysefase aan het tot stand komen van een beter produkt meewerken.

De introductie van het AFM 66-1 systeem bij de KLu impliceert dat een groot aantal gegevens, veelal met een nieuwe betekenis, in code op nieuwe formulieren moeten worden vermeld. Deze gegevens vormen de basis voor de gehele Technische Administratie en zullen moeten worden opgezocht en vermeld door de monteurs ter plaatse waar het werk wordt verricht. Deze werkcentra liggen min of meer verspreid op nagenoeg alle onderdelen van de KLu. Het zal op zich reeds een groot probleem zijn het daar werkzame lagere personeel, van nature administratie schuwend, de noodzakelijke accuratesse bij te brengen. Voorts wordt ook in de meer leidinggevende kringen de Technische

Administratie nog te veel als het (onbewust gevreesde) verantwoordingsmedium gezien. Mede hierdoor kan bij het opstellen van goede gebruikseisen nog niet op alle medewerking van de gebruikers worden gerekend.

Op grond van deze overwegingen en het feit dat de hulpmiddelen voor de mechanische verwerking op redelijk korte termijn beschikbaar kunnen zijn of zelfs capaciteit op aanwezige apparatuur kan worden vrijgemaakt, moet ik concluderen dat de stapsgewijze overgang naar een automatische verwerking in deze de voorkeur verdient.

Ik heb hier met opzet de stapsgewijze aanpak voorgesteld alsof deze alleen verschilde van de integrale op het punt van de in te zetten hulpmiddelen. Dit is in feite niet juist. Het verschil moet in de eerste plaats gezocht worden in de al dan niet gefaseerde realisatie van de automatisering, in de fasering van de verwerking zelf of mogelijk ook van de analysering van de problematiek. De relatie tot de mechanisatie als stap in het automatiseringsproces is echter zo nauw en de invloed van een dergelijke stap op deze zaken is zo groot, dat ik gemeend heb die stap voorop te moeten stellen. Het moet immers duidelijk zijn dat de beperkte mogelijkheden van de mechanische hulpmiddelen veelal zullen inhouden dat verschillende fasen van het verwerkingsproces afzonderlijk zullen moeten worden uitgevoerd, ja zelfs aanvankelijk geheel buiten de realisatiemogelijkheden vallen.

Noodzakelijk is echter dat reeds in de allereerste analyseperiode *zoveel mogelijk* fasen onderzocht en in hun onderlinge samenhang bezien worden, daar anders het gevaar ontstaat van te veel remmende invloeden op het proces door onvoldoende aansluiting van de verschillende uitvoeringsfasen.

Om misverstanden te voorkomen moet ik hier nog wel aan toevoegen dat de Technische Administratie van het AFM 66-1 geheel gebaseerd is op de éénmalige vastlegging van het grondgegeven en dat daaruit alle andere gegevens machinaal kunnen worden gegenereerd. Het begrip *administratieve integratie* is dus bij deze administratie wél van toepassing.

### *Centraal of decentraal?*

Hoewel de in AFM 66-1 aangegeven werkwijze uitsluitend de onderhoudseenheden betreft — een werkwijze die een decentrale verwerking van de gegevens bij die onderdelen omvat — vindt daarnaast bij de USAF ook een centrale verwerking plaats.

*Plaatselijk* worden de gegevens van de AFTO forms 210/211/212 in ponskaarten opgenomen, periodiek (over het algemeen eens per 14 dagen) worden ponskaarten van al het ingedeelde onderhoudspersoneel vervaardigd en dagelijks de op deze kaarten aangegeven manuren die niet direct aan enig onderhoud zijn besteed, daarin bijgeponsd. Met behulp van deze ponskaarten en de op sommige onderdelen aanwezige elektronisch verwerkende apparatuur of de op andere onderdelen aanwezige conventionele ponskaartenapparatuur, worden de voorgeschreven rapporteringen vervaardigd voor gebruik door het onderdeel zelf. Dit geschiedt met voor de gehele USAF uitgewerkte standaard machineprogramma's en volgens een voorgeschreven vaste periodiciteit. Een van deze overzichten vereist een dagelijkse afsluiting van de informatiestroom, andere rapporteringen worden eens per twee weken of eens per maand opgemaakt. Bij de vervaardiging van deze overzichten vindt (nog?) geen automatische afwijking van normen ten opzichte van de werkelijkheid plaats. In het algemeen zijn uitsluitend normen in het gegeven opgenomen voorzover die direct gere-

lateerd konden worden aan de onderhoudsopdracht en dus bij het uitschrijven van de AFTO forms 210/211/212 konden worden vermeld. Een nevenadministratie met algemene normen wordt bij deze decentrale verwerking niet gehanteerd. De belangrijkste bewerkingen die moeten worden uitgevoerd omvatten sorteren, selecteren en totaliseren van de gegevens naar bepaalde gezichtspunten en uiteraard het afdrukken van die gegevens in de gewenste vorm.

Bij de *centrale verwerking* door het Air Force Logistic Command wordt een op deze punten afwijkende werkwijze gevolgd. Zoals reeds eerder in deze beschouwing is gesteld, worden bij elk onderdeel de ponskaarten met de uit de AFTO forms 210/211/212 overgenomen gegevens, gedupliceerd en aan het AFLC toegezonden. Hoewel mij nog niet alle gegevens van deze centrale verwerking bekend zijn, staat wel vast dat het afwegen ten opzichte van algemene normen, het vergelijken van de ervaringen van gelijksoortige onderdelen en de daaruit voortvloeiende signalering van vele soorten afwijkingen, zeker met de daar beschikbare uitgebreide elektronisch verwerkende systemen, geheel automatisch plaatsvindt.

Een belangrijke vraag die zich bij de automatisering van de Technische Administratie van de KLu voordoet is: *Moet de KLu in deze ook de USAF volgen en zowel centraal als decentraal gaan werken, of moet men uitsluitend centraal dan wel uitsluitend decentraal de verwerking uitvoeren?* Mijns inziens is het antwoord ten aanzien van de laatste mogelijkheid, een volledig decentrale verwerking, het eenvoudigst. Immers bij deze methode zou een snel en doelmatig vergelijk van gegevens van gelijksoortige onderdelen, het snel toepassen van normen op de zeer grote aantallen produktiegegevens — die naarmate zij een in omvang groter gebied bestrijken ongetwijfeld veel aan waarde winnen — en het uit deze massa lichten van de uitzonderingen, niet uitvoerbaar zijn, evenmin als dit thans het geval is. Het systeem zou enkele van zijn belangrijkste voordelen missen en bovendien nog de nader te beschouwen nadelen van de decentrale verwerking inhouden.

De keuze moet dus liggen tussen centraal en de combinatie centraal/decentraal. Welke nadelen doen zich nu voor bij de decentrale verwerking in laatstbedoelde combinatie? In de eerste plaats het kostenaspect. De USAF heeft op haar onderdelen tenminste apparatuur staan voor een maandelijks huurprijs van ca. f 5.000,—. Bij de USAF wordt echter op deze apparatuur nog een aantal andere administraties verwerkt, waardoor enkele machines aanwezig zijn die voor de verwerking van de Technische Administratie bij de KLu niet benodigd zouden zijn. Groot zal het verschil in huurprijs daardoor niet zijn. Een bepaald minimum aan apparatuur zal zeker benodigd zijn en daarvan zal een veel minder intensief gebruik worden gemaakt. Relatief zullen daardoor de kosten bij de KLu hoger liggen dan bij de USAF.

Direct verbonden aan dit machine-aspect is het probleem van het hiervoor benodigde leidinggevend en bedienend personeel. Nog afgezien van het ook hierbij betrokken kostenaspect, moeten we ons goed realiseren dat er momenteel veel vraag is naar dit soort specialisten en dat door de blijkbaar onvermijdelijke nadeelpositie van de overheid op de arbeidsmarkt, het zeer moeilijk zal zijn om voldoende en bekwaam personeel voor alle KLu-onderdelen aan te trekken. Ook het op redelijk korte termijn omscholen van eigen personeel voor dit doel zal op vele moeilijkheden stuiten. Voorts zou bij een decentrale verwerking de taak van de feitelijke invoering aanzienlijk worden verzwaaard. Naast nieuwe formulieren, nieuwe procedures en geheel nieuwe codes zou men

geheel nieuwe apparatuur voor het voeren van een administratie, met geheel speciale voorschriften ten aanzien van programmering, bediening en onderhoud, bij elk onderdeel moeten introduceren.

Tegenover deze nadelen staat een onmiskenbaar voordeel. De oplevering van de rapportering zal ongetwijfeld kunnen geschieden op een tijdstip dat dichter bij het moment van afsluiting ligt. Met veel inspanning is het mogelijk bij centrale verwerking de periode tussen afsluiting en oplevering tot drie werkdagen te beperken. Maar zelfs indien dit tot vijf of zes werkdagen zou uitlopen, is het minstens aan twijfel onderhevig of de rapportering zoveel aan waarde verloren heeft dat dit tegen de opgesomde nadelen zou opwegen. Uiteraard heeft een dergelijke vertraging de grootste invloed op de dagelijkse rapportering. Het doel van deze rapportering overwegend en de waarde daarvan beschouwend in het licht van het gehele systeem, ben ik van mening dat de nadelen niet door een snellere oplevering worden goedge maakt.

Ik ben dus ook een voorstander van een uitsluitend centrale verwerking, althans in de aanvang. Dit geldt in het bijzonder wanneer de verwerking kan geschieden op een punt waar reeds apparatuur en ervaren personeel beschikbaar is. In een later stadium wanneer concrete ervaringscijfers kunnen worden verkregen en ook de vele nog te overwinnen moeilijkheden van procedures, formulieren en codes achter de rug zijn, kan dit punt opnieuw in beschouwing worden genomen.

Ik wil hieraan toevoegen dat om verschillende praktische redenen het aanbeveling verdient om de gegevens wel decentraal in een mechanisch verwerkbaar informatiedrager om te zetten. Bij een met de KLu-eenheden vergelijkbare USAF-eenheid vinden twee mensen hierin een nagenoeg volledige tagtaak en zijn hiervoor ten minste twee machines, een pons- en een controleponsmachine, ingezet.

Tot besluit meen ik te moeten aangeven dat als gevolg van de toegewezen ruimte de beschouwing moest worden beperkt tot slechts een tweetal aspecten die bij de automatisering van de Technische Administratie een rol spelen. Daarbij is aan onderwerpen waarover nog verschil van opvatting bestaat de voorkeur gegeven. Ondanks deze beperking is naar ik hoop toch nog enigszins een beeld gegeven van de totale problematiek van deze automatisering.

## E. ACHTERGROND EN GEDACHTEN ROND HET V/STOL AANVALS- EN VERKENNINGSVLIEGTUIG

door

K. MERKELBACH

### Inleiding

Naast pogingen om met vaste vleugels te vliegen zijn er door de eeuwen heen ook ideeën geweest om zich met behulp van klapwiekende of roterende vleugels door de lucht te bewegen. Door gebrek aan beschikbaar vermogen (met voldoende laag gewicht) en ook door een onjuist inzicht in de principes van de aerodynamica waren de naar deze ideeën gebouwde modellen niet succesvol.

Met de intrede van de verbrandingsmotor werd de mogelijkheid geopend om een horizontale vlucht te onderhouden. Dit vliegen kon echter slechts gebeuren in een zeer beperkt snelheidsgebied, aan de onderzijde begrensd door de aerodynamische eigenschappen, aan de bovenzijde door de motorprestaties. Waar de maximum snelheid op eenvoudige wijze kon worden opgevoerd tot schijnbaar onbeperkte grootte door de motor te vervolmaken, is de verlaging van de minimum snelheid tot nul slechts mogelijk met behulp van een principiële wijziging in de vliegtuigconfiguratie.

Vliegen is altijd gebaseerd op het principe van actie is reactie. Tijdens het vliegen wordt de lucht welke het vliegtuig omringt naar beneden versneld. De massa lucht en de neerwaartse snelheid worden bepaald door de grootte van de vleugel en de kracht welke deze vleugel op de lucht uitoefent. De stand van de vleugel t.o.v. de luchtstroom (invalshoek) en de voorwaartse snelheid van het vliegtuig zijn factoren welke mede bepalend zijn voor de uitgeoefende kracht. De verticaal ontbondene van deze kracht is in horizontale vlucht gelijk aan het gewicht van het vliegtuig.

Een VTO-vliegtuig is in staat om zonder voorwaartse snelheid van het vliegtuig een massa lucht verticaal te versnellen. Dit kan op verschillende manieren worden bewerkstelligd. Bij voorbeeld door afbuiging van de horizontale schroefstraal of uitlaatstraal van een gasturbine, ofwel door een rotor, een schroef of een gasturbine met de as verticaal op te stellen.

### Wat is VTO en STO?

Wat wordt nu verstaan onder „Vertical Take Off” (VTO) en „Short Take Off” (STO)? Waar precies ligt de grens tussen een normale start en een korte start? Het antwoord hierop is niet altijd duidelijk te geven.

Verkorting van de startbaan is te bereiken op twee manieren, te weten verlaging van de minimum vliegsnelheid en/of vergroting van de versnelling in de start, zodat de minimale vliegsnelheid eerder wordt bereikt.

De verlaging van de minimale vliegsnelheid ( $V_{\min} = \sqrt{\frac{w}{s} \times \frac{2}{\rho} \times \frac{1}{CL_{\max}}}$ )

is echter afhankelijk van het vleugeloppervlak en de maximale draagkrachtcoëfficiënt  $CL_{\max}$ . De beïnvloeding van  $CL_{\max}$  is echter begrensd op theoretische en praktische gronden. Langs deze weg wordt per definitie nooit een verticale start bereikt. Voorts is vergroting van het vleugeloppervlak ongunstig voor het verkrijgen van hoge snelheidsprestaties in horizontale vlucht. Deze methode wordt derhalve hoofdzakelijk toegepast bij transportvliegtuigen.

De vergroting van de versnelling in de start, zodat de minimale vliegsnelheid eerder wordt bereikt, houdt in, dat een groter vermogen moet worden geïnstalleerd. In principe is deze mogelijkheid onbeperkt. Wanneer het geïnstalleerd vermogen nu zo groot is dat — indien de trekkracht verticaal wordt opgesteld — er de zwaartekracht ( $10 \text{ m/sec}^2$ ) mee kan worden overwonnen, dan is een zuiver verticale startmogelijkheid bereikt. Dit is het uitgangspunt geweest bij de bepaling van de definitie voor VTO.

Wordt nu met dezelfde krachtbron als benodigd voor de zuiver verticale start een voorwaartse versnelling bewerkstelligd, dan wordt hierdoor een start-

lengte van  $\pm 150$  m (500 ft) over een obstakel van 15 m (50 ft) verkregen. Dit is dan ook de door NATO geaccepteerde definitie voor VTO geworden. Uiteraard moet de landing dan op dezelfde manier en binnen dezelfde begrenzingen als de start kunnen worden uitgevoerd.

Zekere VTOL-vliegtuigen bezitten door de speciale opstelling van de krachtbron c.q. de combinatie van de krachtbronnen de mogelijkheid om ook een normaal rollende — korte of lange — start te maken. De draagkracht welke dan door de vleugels wordt geproduceerd helpt bij het overwinnen van de zwaartekracht. Dit geeft het voordeel dat het maximale startgewicht kan worden opgevoerd. Deze extra capaciteit kan worden gebruikt om extra brandstof mee te nemen, waardoor het vliegbereik wordt vergroot. Ook is het mogelijk hiervoor een groter gewicht aan bewapening mee te nemen. Dat deze mogelijkheid grote voordelen biedt moge blijken uit het volgende voorbeeld. Het maximum startgewicht van de P-1127 in de zuiver verticale start bedraagt 15.150 lb. Met een kleine startlengte van  $\pm 400$  ft kan het startgewicht reeds worden verhoogd met  $\pm 600$  lb. Bij een startlengte van 1000 ft kan het maximale startgewicht worden verhoogd met 2500 lb. Omgezet in brandstof betekent dit een vergroting van het vliegbereik met 160 nm. Omgezet in lading betekent dit de mogelijkheid om  $2\frac{1}{2}$  keer de normale wapenlading van 1000 lb mee te nemen bij gelijkblijvend vliegbereik. Hoe langer de startbaan is, des te groter de snelheid welke kan worden bereikt en hoe meer het startgewicht kan worden vergroot. De mogelijkheid om naast een zuiver verticale start ook nog een start met korte aanloop uit te voeren biedt uit operationeel oogpunt derhalve niet te verwaarlozen voordelen.

Waar de definitie voor VTO nauwkeurig kon worden bepaald, is een nauwkeurige omschrijving of definitie van „Short Take Off” (STO) echter niet mogelijk gebleken. Wel is het duidelijk, dat STO begint waar VTO eindigt, doch daar is dan voorlopig alles mee gezegd.

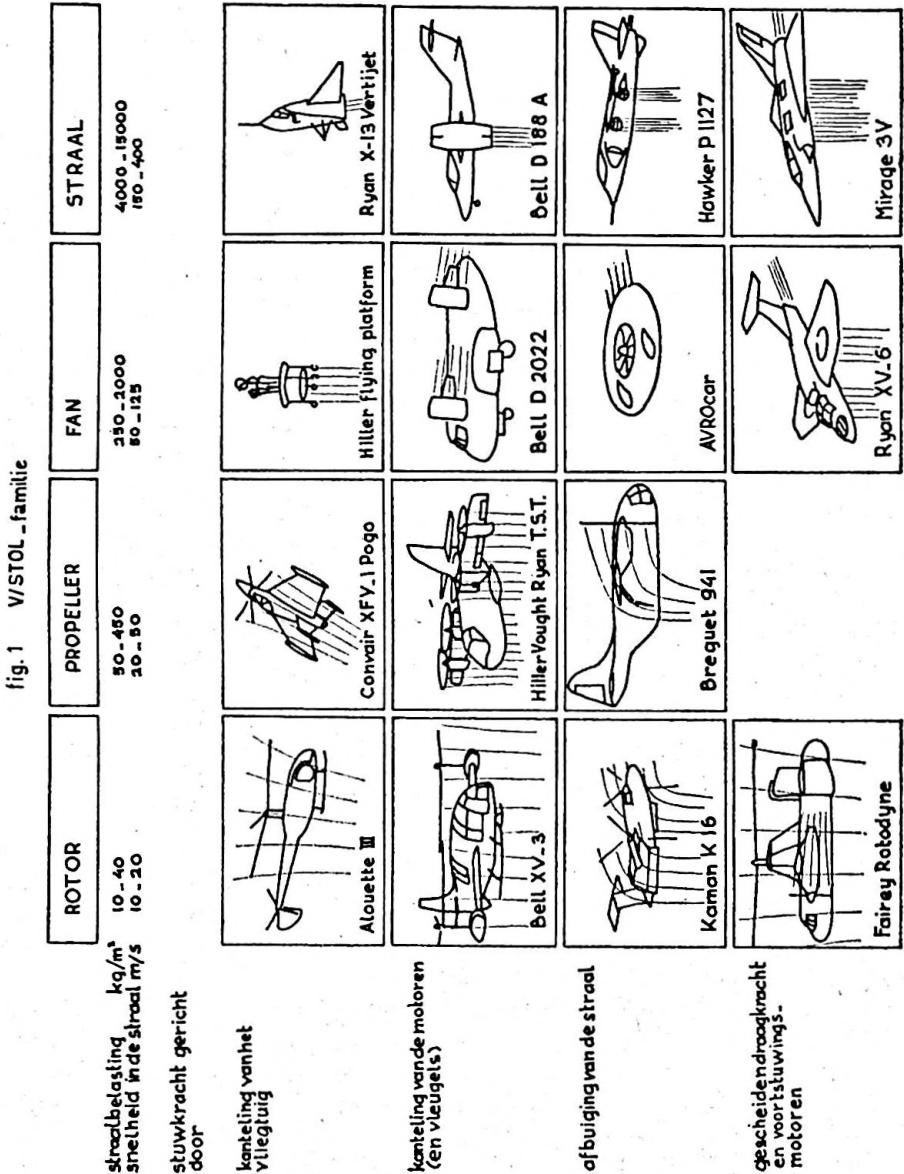
### Waarom VTOL of STOL?

Door het toenemende belang van het vervoer per vliegtuig, zowel in de civiele als in de militaire sector, is de ontwikkeling vooral gericht geweest op de vergroting van de snelheid, vergroting van de vervoerscapaciteit per vlucht en de vergroting van het vliegbereik. Dit heeft geleid tot een vergroting van de vliegtuigen. De vergroting van het hiervoor benodigd vermogen met een klein geïnstalleerd gewicht is hierbij echter ten achter gebleven, hetgeen noodgedwongen heeft geleid tot vergroting van de benodigde startlengte.

De grote vliegvelden met lange banenstelsels en grote onderhoudscomplexen bezitten uit militair oogpunt echter een niet meer te aanvaarden kwetsbaarheid. Het streven is dus om een zo groot mogelijke onafhankelijkheid van deze kwetsbare velden te verkrijgen. Voorts geeft een V/STOL-vliegtuig een grotere mobiliteit en flexibiliteit in de directe oorlogszone. Voor de civiele sector geldt dit argument uiteraard niet, doch hier vormt het punt van de lange reisduur van en naar de vliegvelden een argument om niet op dezelfde weg voort te gaan. Zowel civiel als militair schijnt de tijd dus rijp te zijn om andere, verticale en korte, start- en landingsmogelijkheden te onderzoeken.

## Familie

Naar de manier waarop de stuwstraal wordt geproduceerd kan een indeling worden gemaakt van de diverse V/STOL configuraties. Daar zijn de variatiemogelijkheden in de straaldiameter en die in de methode van verticaal richten van een straal. Een dergelijke familie, gebaseerd op twee variabelen ziet er als volgt uit:



Figuur 1

Van al deze configuraties zijn reeds experimentele modellen gemaakt, met uitzondering van de combinatie propellerlift met aparte voortstuwingsmotoren.



### Geschiedenis NBMR-3

De „Advisory Group on Aeronautical Research and Development" (AGARD) was reeds sinds 1954 bezig met onderzoekingen op het gebied van zeer korte en verticale startmogelijkheden. Medio 1960 werd over deze aangelegenheden in Parijs een symposium gehouden, waarbij tot uitdrukking kwam, dat de aeronautisch technologische ontwikkeling op het gebied van motoren en systemen zover was gevorderd, dat een vliegtuig met V/STOL-mogelijkheden binnen de eerstvolgende tien jaren kon worden verwezenlijkt.

Op grond van deze indicatie stelde SHAPE in 1959 een militaire behoefte op voor een bemand lichtgewicht aanvals- en verkenningsvliegtuig met een verticale of zeer korte start- en landingsmogelijkheid. Dit vliegtuig, dat als opvolger voor de toen nog in dienst te stellen Fiat G-91 moest dienen, zou omstreeks 1964 operationeel in dienst moeten worden gesteld.

Het Armament Committee en een tiental NATO-landen onderkenden in principe de gestelde behoefte en verklaarden zich medio 1960 bereid deel te nemen aan het overleg om de door SHAPE opgestelde algemene operationele eisen nader uit te werken en te komen tot de opstelling van een gedetailleerde specificatie. Tevens zou de mogelijkheid van een gezamenlijke ontwikkeling en productie worden onderzocht.

In het licht van de door vliegtuig- en motorconstructeurs gestelde voor- spiegelingen en genoodzaakt door operationele factoren, werden de oorspronkelijk door SHAPE gestelde eisen echter uitgebreid en verzwaaard, waarbij zich tevens de algemene mening vormde, dat het mogelijk moest zijn één vliegtuigtype met V-STOL-mogelijkheden te ontwerpen welke zowel aan de operationele eisen gesteld aan een wapensysteem van het type F-104G, als aan de operationele eisen gesteld aan het wapensysteem van het type G-91, kon voldoen. Het uiteindelijk resultaat was een NATO-specificatie voor een V/STOL-aanvals- en verkenningsvliegtuig bekend onder de aanduiding NATO Basic Military Requirement no 3 (NBMR-3), hetwelk echter voor verschillende aspecten een zodanig compromis inhield, dat deze voor vele deelnemende NATO-landen niet volledig acceptabel bleek te zijn. In zijn algemeenheid werd de specificatie echter aanvaard en de industrie werd uitgenodigd vóór 15 januari 1962 een ontwerp studie (ontwikkelingsvoorstel) in te dienen.

Dat de V/STOL-ontwikkeling intussen de belangstelling had verkregen van alle toonaangevende vliegtuigfabrieken bleek wel uit het aantal inzendingen. Meer dan twaalf fabrieken in zes NATO-landen hadden een ontwerp ingezonden. Helaas bleek tijdens de evaluatie van de inzendingen dat de onderscheidene NATO-landen nog bij lange na niet rijp waren voor een gemeenschappelijke ontwikkeling van een dergelijk omvangrijk project als dit beloofde te worden. Reeds tijdens de militair-technische evaluatie werden nationale sentimenten en industriële belangen in de strijd geworpen.

In de eindfase bleven Frankrijk en Engeland — beide overtuigd zijnde van het feit dat hun ontwerp de enig juiste V/STOL-oplossing inhield — vasthouden aan de ontwikkeling van het eigen ontwerp resp. de Mirage III-V en de Hawker P-1154. Daar het slechts mogelijk is om één ontwerp als NATO-project in gezamenlijke ontwikkeling en productie te nemen en de beslissing hiertoe met algemene stemmen moet worden genomen, betekende de houding van Frankrijk en Engeland dus de doodsklok over het met veel hoop begonnen NATO-project voor een V/STOL aanvals- en verkenningsvliegtuig. Er bleef niet veel anders meer over dan het Armament Committee van deze situatie

in kennis te stellen en het te verzoeken de mogelijkheid tot een gezamenlijke ontwikkeling en produktie te blijven onderzoeken en hierbij zoveel als mogelijk is gebruik te maken van de ervaringen welke bij de verdere ontwikkeling van o.a. de Franse en Engelse V/STOL-projecten zullen worden opgedaan.

Eind 1962 werd dus tijdelijk een wapenstilstand in de V/STOL-oorlog op het NATO-front afgekondigd. Op de nationale fronten echter ging de strijd onverminderd voort. De landen, die een V/STOL-project in ontwikkeling hadden — Engeland, Frankrijk en Duitsland — verdubbelden hun inspanning om hun project verder te ontwikkelen en om de landen die zich nog niet voor een speciaal ontwerp hadden uitgesproken in eigen kamp te krijgen.

#### Stand van zaken

De stand van zaken op het Europese front m.b.t. het aanvals- en verkenningsvliegtuig is momenteel als volgt:

*Duitsland.* Nadat de aanvankelijke overeenkomst met Frankrijk om gezamenlijk een V/STOL-vliegtuig te ontwerpen op niets was uitgelopen, voelde Duitsland zich gedrongen de ontwikkeling van het Duitse ontwerp door te zetten.

Het VJ-101D ontwerp is door de Entwicklungsring Süd (Bölkow — Heinkel — Messerschmitt) ontwikkeld naar aanleiding van de NATO-specificatie NBMR-3 en wordt gezien als de opvolger van de F-104G, doch uitsluitend in de aanvals- en verkenningsrol. Aanvankelijk was het ontwerp uitgerust met kantelmotoren aan de vleugeltips (VJ-101C, welke kort geleden enige demonstratievluchten heeft gemaakt en gebruikt wordt als experimenteel vliegtuig om VTOL-ervaring op te doen), doch spoedig bleek dat deze oplossing niet de juiste was. Het VJ-101D ontwerp vertoont dan ook aparte lift- en voortstuwingsmotoren, welke in de romp zijn ingebouwd. (figuur 2).

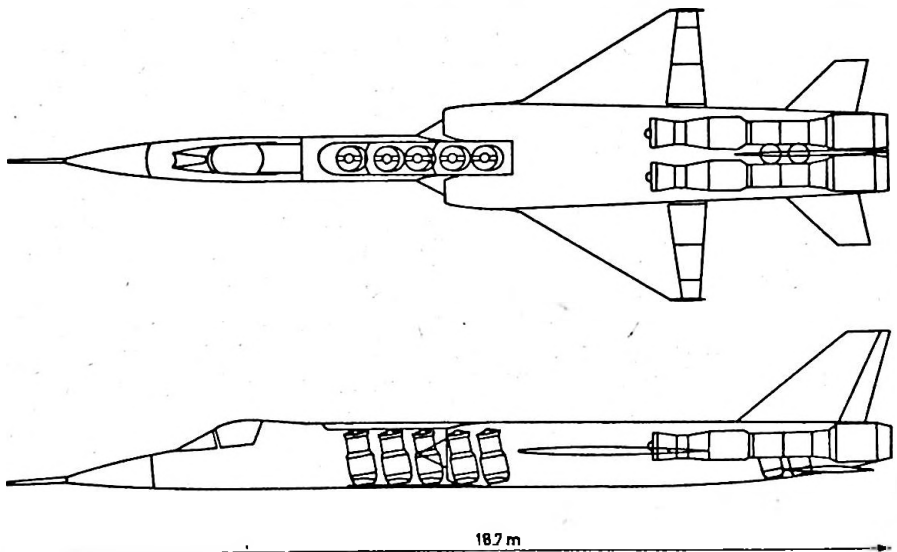


fig. 2 Entwicklungsring Süd VJ-101 D

De vijf hefmotoren, welke in één lijn achter de stuurhut zijn geplaatst, leveren een nominale stuwkracht van 4420 lb elk. De beide voortstuwingsmotoren welke zijn ingebouwd in het rompachterstuk en zijn uitgerust met naverbranding, leveren een nominale stuwkracht van 7600 lb elk. Tijdens de

start en landing wordt de stuwkracht van deze motoren d.m.v. een klepmechanisme over maximaal  $90^\circ$  omgebogen; de minimale afbuiging bedraagt  $60^\circ$ , zodat een variatie van  $30^\circ$  mogelijk is. De uitlaatopeningen van de afgebogen straal bevinden zich tussen de motoren en de nabranders. Aangezien bij een verticale start *alle* beschikbare stuwkracht verticaal moet zijn gericht om voldoende hefkracht te verkrijgen, kan met de VJ-101D *uitsluitend* een zuiver *verticale start* worden uitgevoerd en geen „oblique” start. Uiteraard kan de VJ-101D een normale conventionele start uitvoeren, doch dit betekent dan weer een lange aanloop op een normale startbaan.

Bij de verticale start wordt het klepmechanisme in de voortstuwingsmotoren zo ingesteld, dat de stuwkracht in verticale richting wordt afgebogen. Eenmaal los van de grond is in de transitiefase een ingewikkelde procedure noodwelijks acceptabel worden geacht.

zakelijk om over te gaan van de verticale vlucht naar de horizontale vlucht. De vijf hefmotoren moeten worden uitgeschakeld, de voortstuwingsmotoren moeten worden „ge-idled”, waarna het klepmechanisme in de voortstuwingsmotoren in de achterwaartse stand kan worden gebracht. In totaal neemt de transitiefase een zeer lange tijd in beslag. Bij de landing moet deze procedure in omgekeerde volgorde worden uitgevoerd. Hoewel het systeem theoretisch mogelijk lijkt, kan het om operationele en vliegveiligheidsoverwegingen nau-

Naast een opvolger voor de F-104G heeft Duitsland echter nog een opvolger voor de Fiat G-91 nodig. Aangenomen mag worden, dat — daar de Fiat G-91 een Italiaans produkt is en Italië eveneens is geïnteresseerd in een opvolger voor de G-91 — Duitsland en Italië zullen trachten gezamenlijk tot een ontwerp te komen. Het is niet bekend of het uiteindelijk ontwerp zal zijn gebaseerd op het meermotorige of het enkelmotorige concept, doch de studies worden uitgevoerd door een groep vliegtuigindustrieën bestaande uit Fiat, Focke-Wulf en Entwicklungsring Süd. Waar zowel Fiat als Focke-Wulf beide een VTOL-ontwerp hebben, resp. de G-95/4 en de FW-1262, zullen de discussies op beide typen betrekking hebben. (figuren 3 en 4).

Hoewel aanvankelijk werd gedacht, dat het mogelijk zou zijn de taken voor beide wapensystemen door één V/STOL-wapensysteem te laten uitvoeren, schijnt men echter van Duitse zijde te menen, dat het uiteindelijk toch efficiënter is om een licht én een zwaar wapensysteem aan te schaffen. Uiteraard is e.e.a. afhankelijk van de prijs per wapensysteem en de verhouding van het aantal aan te schaffen vliegtuigen per wapensysteem. Het is echter nog zeer de vraag of het zelfstandig ontwikkelen van beide wapensystemen ook voor Duitsland niet een te zware opgave zal blijken te zijn.

*Frankrijk.* Het Franse project de Mirage III-V (figuur 5) is gebaseerd op het meermotorig concept en afgeleid van de Short SC-1. De kortste weg om een V/STOL-vliegtuig te verkrijgen is om een bestaand vliegtuig te voorzien van een aantal aparte liftmotoren. Door het airframe van de Mirage III te voorzien van acht aparte liftmotoren van elk ca. 4500 lb en de normale voortstuwingsmotor verder achter in de romp te plaatsen, hopen de Fransen een V/STOL-vliegtuig te verkrijgen. Daar de benodigde liftmotoren nog niet beschikbaar zijn, is ook van dit type eerst een verkleind prototype — de Balzac V (figuur 6) — ontwikkeld en gebouwd voor het opdoen van ervaringen. De Balzac V heeft reeds verscheidene succesvolle vluchten gemaakt. Dit toestel en de Mirage III-V worden ontwikkeld en geproduceerd door de Franse vliegtuigfabriek Dassault.

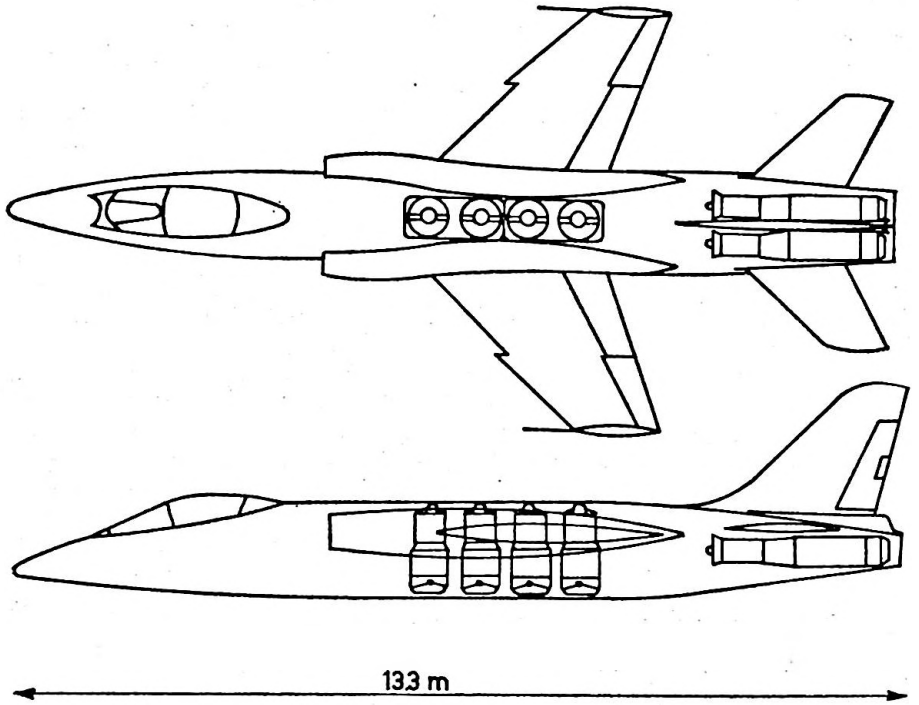


fig.3 Fiat G\_95/4

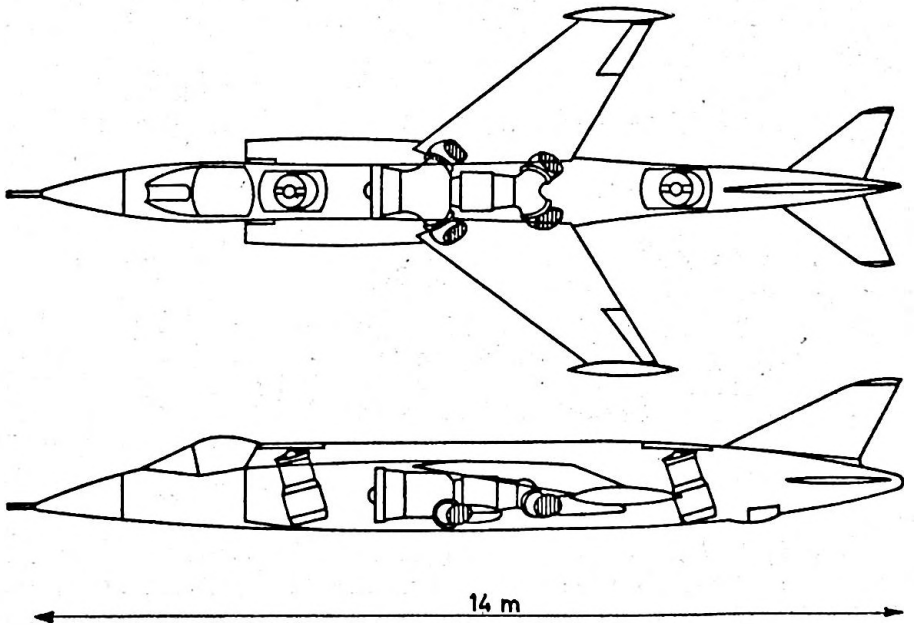


fig.4 Focke Wulf FW\_1262

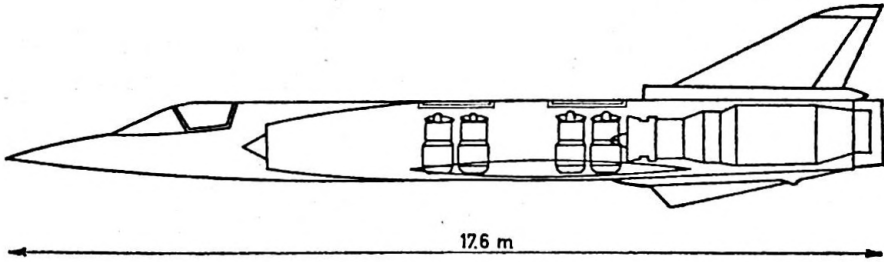
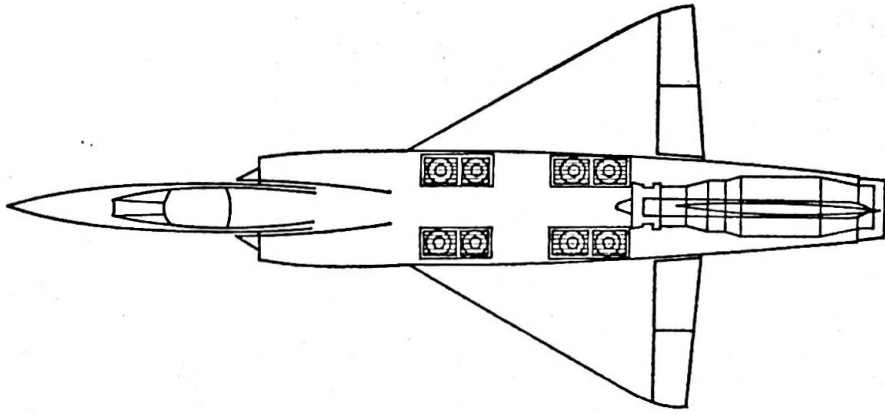


fig. 5 Dassault Mirage III V

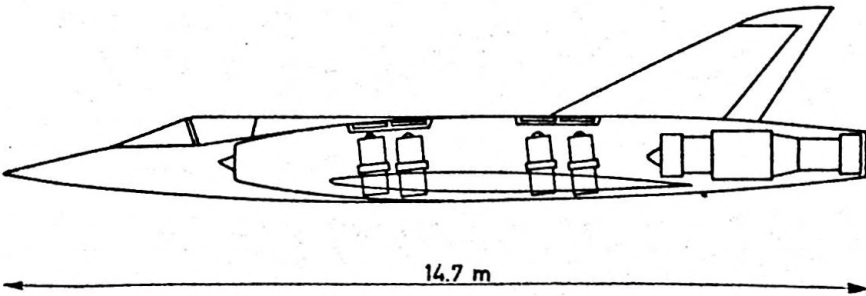
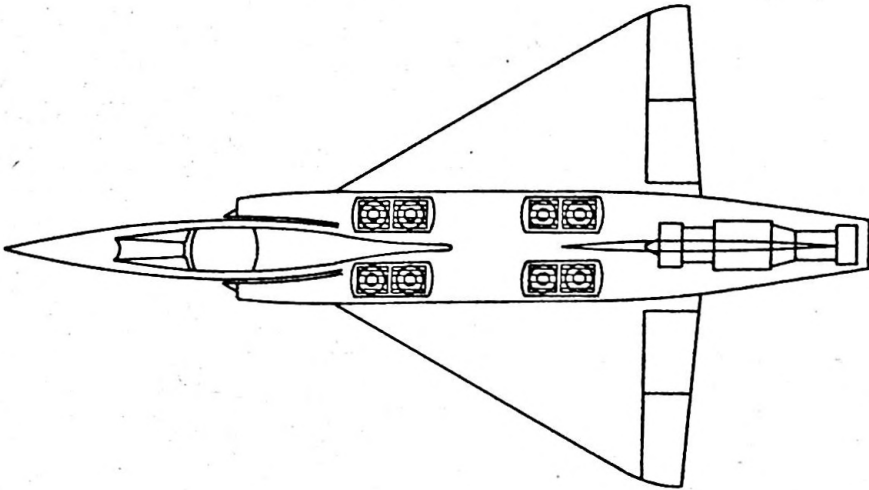


fig. 6 Dassault Balzac V

*Engeland.* Zoals bekend mag worden verondersteld is Engeland reeds lange tijd bezig verticale start- en landingsmogelijkheden te onderzoeken. De „flying bedstead” was een eerste poging, spoedig gevolgd door de — voor het oog meer toonbare — Short SC-1. Deze typen zijn representatief voor het meermotorige concept. Hierbij worden aparte liftmotoren gebruikt voor de start en de landing en aparte voortstuwingsmotoren voor de horizontale vlucht.

Naast het meermotorige concept heeft Engeland echter ook een enkelmotorige oplossing voor het verticaal starten en landen ontwikkeld nl. de P-1127 (figuur 7). Het ontwerp is gebaseerd op de BS-53 motor, een straalturbine met vier draaibare uitlaten. Deze motor levert zowel draagkracht in de start en landing als de voortstuwende kracht in horizontale vlucht. Momenteel levert de BS-53 nog een stuwkracht van ca. 16.000 lb, wat natuurlijk niet voldoende is voor een vliegtuig in de 30.000 lb klasse. Een opvoering van het motorvermogen tot tweemaal het oorspronkelijke vermogen zal enige jaren van ontwikkeling vergen. Voorzichtig geschat zou kunnen worden gesteld, dat eerst in 1968/69 deze motor een dusdanig vermogen zal kunnen leveren, dat zij beperkt operationeel bruikbaar zal zijn, doch dat eerst in 1970 en later werkelijk

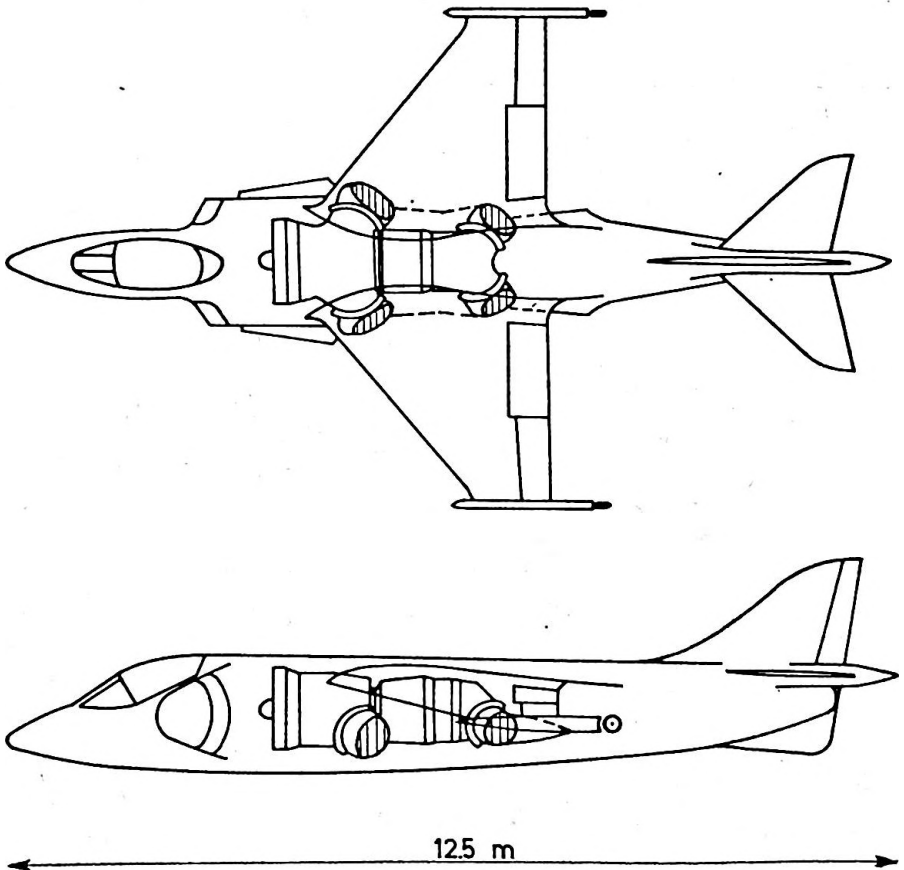


fig. 7 Hawker P\_1127

volwaardig operationeel bruikbare motoren van dit type voor operationele vliegtuigen in de 30—35.000 lb klasse beschikbaar zullen zijn.

Dit is voor de Engelsen een weinig aantrekkelijk beeld, daar men van plan was reeds omstreeks 1967/68 de Hunters MK 9 (offensieve uitvoering) te vervangen door de Hawker P-1154 (figuur 8). Terzelfder tijd zullen ook de Sea Vixen's in gebruik bij de Royal Navy moeten worden vervangen en het streven van het Britse Ministerie van Luchtvaart is erop gericht om ook deze vervanging door een speciale (twee-zits, AWX?) versie van de P-1154 te doen uitvoeren.

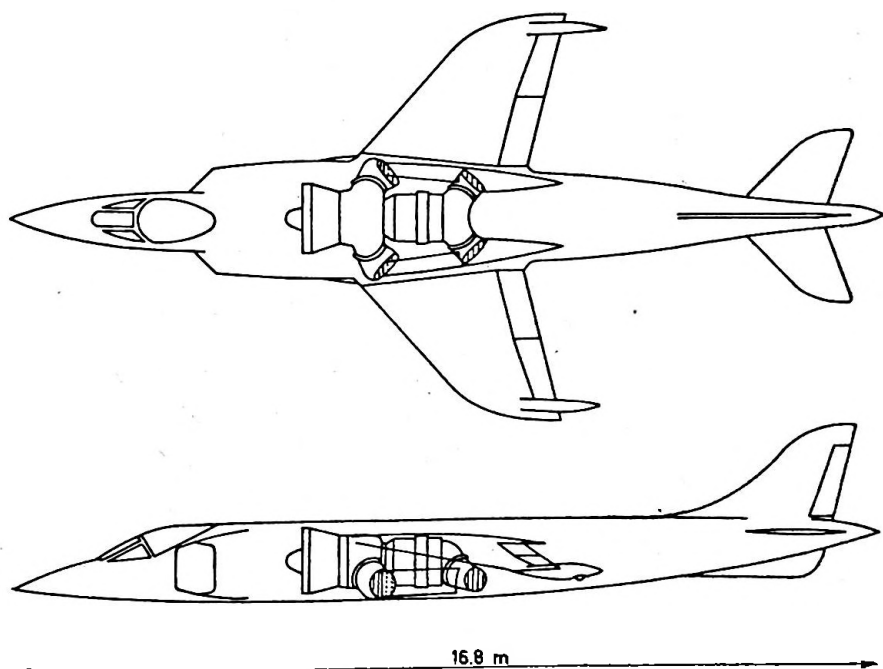


fig. 8 Hawker P-1154

*Amerika.* Het is wel merkwaardig, dat Amerika zich zo afzijdig houdt van de verwoede strijd op het Europese front. Weliswaar heeft het zelf vele V/STOL-projecten in ontwikkeling, doch deze zijn voornamelijk gebaseerd op de principes van kanteling van vleugels (XC-142) of van motoren (X-19), van „fan“-motoren in vleugels of vliegtuigromp (XV-4) en van kantelende „ducted“ propellers (X-22).

Met uitzondering van het Fokker-Republic D-24 ontwerp (figuur 9) heeft Amerika momenteel geen project in ontwikkeling dat te vergelijken is met de projecten in Europa. De positie van Amerika moet m.i. als volgt worden gezien. Hoewel Amerika zeer zeker de noodzaak van invoering van V/STOL-vliegtuigen in de late zestiger jaren onderkent, wenst het voornamelijk geen voorkeur kenbaar te maken daar er nog te weinig positieve gegevens beschikbaar zijn om reeds nu een definitieve keus te bepalen. Het zal zoveel mogelijk experimentele vliegtuigen met V/STOL-mogelijkheden willen c.q. laten ontwikkelen om daarna het gehele scala van mogelijkheden aan een intensieve evaluatie- en testprogramma te onderwerpen. Het is daarom, dat Amerika

eventueel bereid is ook de onderscheidene Europese projecten financieel te steunen, op voorwaarde dat Amerika volledig op de hoogte zal worden gehouden omtrent de vorderingen en de resultaten van het project, doch het wenst zich niet pro of contra enig project uit te spreken.

Zoals bekend, hebben Amerika, Engeland en Duitsland ieder drie Hawker P-1127 vliegtuigen aangekocht. Deze vliegtuigen zijn in een testeenheid samengebracht, die het komende jaar een uitgebreid technisch en mogelijk ook tactisch beproevingsprogramma zullen afwerken.

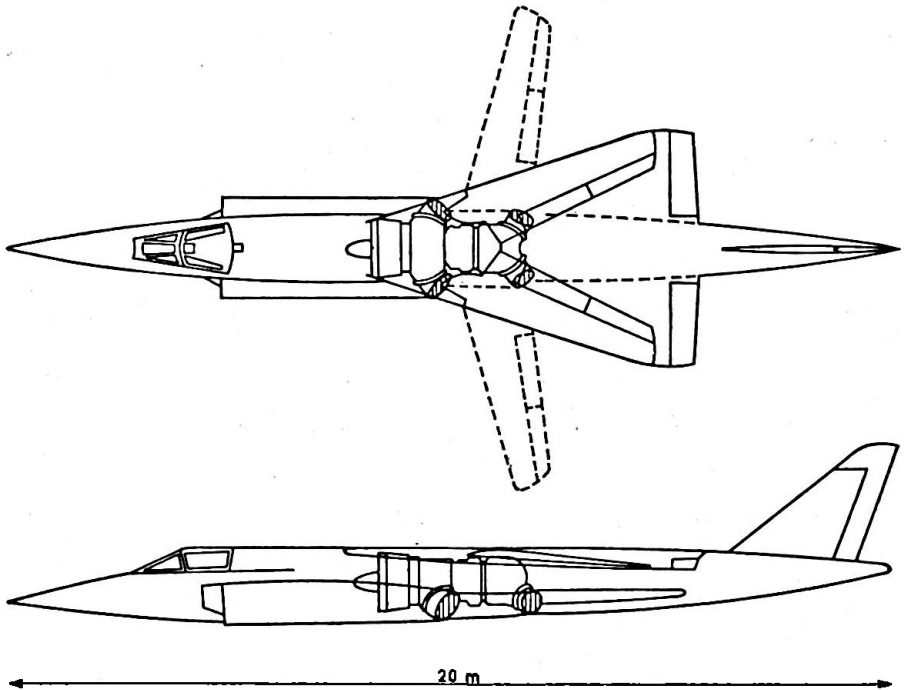


fig. 8 Fokker/ Republic D-24

#### Keuze tussen éénmotorig en meermotorig V/STOL concept

Zoals uit de diverse ontwerpen blijkt, zijn er t.a.v. de mogelijke V/STOL-oplossing twee stromingen, t.w. het éénmotorig of „vectored thrust” (VT) concept en het meermotorig of „composite powerplant” (CP) concept. Beide maken aanspraak op speciale voordelen en voorstanders van de ene oplossing trachten de nadelen van de andere oplossing te accentueren. De gebruiker zal hier echter het laatste woord moeten hebben, daar die het immers is die de diverse aspecten welke de gebruikswaarde van het V/STOL-vliegtuig bepalen, moeten evalueren tegen de gedachte operationele inzet en de logistieke mogelijkheden. De factoren welke de keuze beïnvloeden zijn:

- de prestaties;
- de veiligheid;
- het onderhoud.

In het algemeen kan worden gesteld, dat als gevolg van het feit dat bij een éénmotorig ontwerp al het voor de verticale start benodigde vermogen



ook direct beschikbaar is voor de normale (horizontale) vlucht, de prestaties op het gebied van wendbaarheid, acceleratievermogen en maximale vliegsnelheid voor het éénmotorig concept beter zijn dan voor het meermotorig concept. Het brandstofverbruik in de kruisvlucht bij het éénmotorig ontwerp is echter hoger dan bij het meermotorig ontwerp, daar in het laatste geval de keuze van de voortstuwingsmotor(en) beter kan (kunnen) worden aangepast aan de vliegeigenschappen in horizontale vlucht. Ten einde echter toch de benodigde wendbaarheid, acceleratievermogen en maximale vliegsnelheid te verkrijgen wordt dan weer gebruik gemaakt van een nabrander, waardoor het voordeel verkregen tijdens de kruisvlucht weer teniet wordt gedaan. In een specifiek operationeel vluchtprofiel, waarbij zowel subsonisch als supersonisch moet worden gevlogen, blijkt dan dat van het voordeliger brandstofverbruik van het meermotorig ontwerp weinig meer overblijft.

Waar men bij de vergelijking van prestaties de beschikking heeft over nuchtere cijfers, is de beschouwing van het veiligheidsaspect meer een gevoelskwestie. Gesteld kan worden, dat de veiligheid tijdens de normale vlucht bij het CP-concept even goed, of zo men wil, even slecht is als bij het VT-concept; beide vliegen slechts op de voortstuwingsmotor(en). Evenals bij tangentieel startende en landende vliegtuigen is het ook bij het V/STOL-vliegtuig het veiligheidsaspect in de start-, de transitie- en de landingsfase dat in discussie wordt gesteld. Hoewel in principe de stelling juist is, dat bij duplicering van vitale systemen (motoren) de veiligheid wordt verhoogd, kan deze stelling in de praktijk en speciaal in militaire uitvoeringen niet zo zonder meer en altijd worden toegepast. Hier spelen factoren als gewicht, ingewikkeldheid en gebruik van het vliegtuig een belangrijke rol. Uiteraard hanteren voorstanders van het meermotorig concept het argument van duplicering om aan te tonen dat het meermotorig concept in de kritieke start-, landings- en transitiefase veiliger is dan het éénmotorig concept. Natuurlijk heeft dit slechts zin als bij het uitvallen van één of meerdere motoren de resterende motor(en) nog voldoende vermogen kunnen leveren om een veilige landing te garanderen en mogelijk te maken. Bij een dergelijk systeem moet echter wel worden bedacht dat:

- meer motoren (soms 4 tot 18 stuks) ook de kansen van een motorstoring verhogen;
- afhankelijk van de opstelling van de hefmotoren er een (automatisch) systeem moet worden geïnstalleerd om de a-symmetrische krachten, welke kunnen optreden bij het uitvallen van één of meerdere hefmotoren, te neutraliseren;
- meer motoren ook meer en ingewikkelde brandstof-, controle- en andere systemen vereisen;
- de duur van de start, de transitie en de landing wordt verlengd.

De voorstanders van het éénmotorig concept beweren uiteraard dat dit concept het veiligst is. Zij staven deze bewering dan met het feit, dat het statistisch bewijs is geleverd dat motorstoring in moderne éénmotorige „high performance” vliegtuigen nog slechts sporadisch voorkomen en dat de meeste ongevallen worden veroorzaakt door het foutief functioneren van systemen zoals hydraulisch, elektrisch, brandstofsysteem etc. Voorts is de bediening en de controle van een éénmotorig vliegtuig in normale gevallen zowel als in noodgevallen natuurlijk veel eenvoudiger, terwijl ook de duur van de start, de transitie en de landingsfase veel korter is.

Met de nog veel te geringe ervaring op het gebied van V/STOL-systemen in het algemeen en in het geheel geen ervaring op operationeel gebied, is het onmogelijk een uitspraak te doen aan welk concept de voorkeur moet worden gegeven. Wel lijkt het logisch te stellen, dat hoe groter en zwaarder het vliegtuig, hoe meer reden om gebruik te maken van het meermotorig concept, waarbij het (operationeel) gebruik van het vliegtuig echter een grote rol speelt.

Het derde aspect dat de keuze tussen een VT-concept en een CP-concept beïnvloedt is het *onderhoud*. Hoewel het streven is de liftmotoren van een CP-concept zo licht en eenvoudig mogelijk te houden en ook de verwisseling door gebruik van een zgn. „plug-in” principe snel en eenvoudig uit te voeren, is het duidelijk, dat het onderhoud en de bevoorrading van een meermotorig vliegtuig toch meer personeel en meer materieel zal vereisen dan een éénmotorig vliegtuig. Vooral bij een verspreide opstelling, waarbij de logistieke problemen toch al groot zijn, is een vergroting van het logistieke probleem niet gewenst.

### Operationele factoren

De beschikbare strategische en tactische middelen kunnen worden verdeeld in bemande en onbemande systemen. De strategische middelen opereren van een zodanige afstand van het operatiegebied, dat het vooralsnog weinig zin heeft de hierbij ingedeelde vliegtuigen van een VTOL-mogelijkheid te voorzien. De noodzaak om deze vliegtuigen van een STOL-mogelijkheid te voorzien wordt echter reeds wel overwogen. De tactische middelen liggen echter zo dicht binnen het bereik van de vijandelijke korte-afstands ballistische wapens en vliegtuigen, dat het alleen al om reden van overleving noodzakelijk is de eigen tactische vliegtuigen zoveel mogelijk te verspreiden. Tevens is het gewenst deze vliegtuigen een zo groot mogelijke mobiliteit te geven. Dit kan slechts worden bereikt door toepassing van een V/STOL-mogelijkheid.

De vraag is nu in welk soort oorlog kunnen of zullen tactische V/STOL-vliegtuigen worden ingezet en wat zijn de operationele eisen waaraan een tactisch V/STOL-vliegtuig zal moeten voldoen. Hoewel niemand ooit met zekerheid kan voorspellen hoe de volgende oorlog of een volgend conflict zal worden uitgevochten, blijft het noodzakelijk te trachten de diverse mogelijkheden te onderkennen. Nu er in beide kampen nagenoeg een evenwicht bestaat t.a.v. de beschikbare nucleaire middelen, er in de Oost—West verhouding enige ontspanning is opgetreden en aan beide zijden de wens bestaat een eventueel conflict zo beperkt mogelijk te houden, zouden de volgende oorlogsmogelijkheden kunnen worden onderkend:

- a. een lokaal conflict, veroorzaakt door een grensincident. Een dergelijk conflict zal uitsluitend met conventionele middelen worden uitgevochten;
- b. een beperkte oorlog, waarbij hoofdzakelijk conventionele middelen zullen worden gebruikt. De mogelijkheid dat op beperkte schaal kleine, tactische A-wapens worden gebruikt moet echter niet worden uitgesloten;
- c. een algemene conventionele oorlog, al of niet met inzet van kleine, tactische A-wapens;
- d. een algemene nucleaire oorlog.

Daar zoals reeds eerder is gesteld vliegtuigen zonder V/STOL-mogelijkheid voor strategische opdrachten kunnen worden gebruikt en naar verwacht mag worden in het algemeen slechts zullen worden ingezet bij een algemene nucleaire oorlog, kan uit het bovenstaande worden geconcludeerd, dat V/STOL-vliegtuigen het meest tot hun recht komen bij een lokaal conflict, een beperkte oorlog en een algemene conventionele oorlog met beperkt gebruik van A-wapens. Hoewel in een algemene nucleaire oorlog uiteraard alle beschikbare middelen zullen worden ingezet, moeten de operationele eisen waaraan een tactisch V/STOL-vliegtuig moet voldoen niet in eerste aanleg worden bepaald door het gebruik in een algemene nucleaire oorlog, doch zijn de operationele eisen voortvloeiend uit het gebruik in de overige oorlogsomstandigheden bepalend voor de configuratie van het V/STOL-vliegtuig.

Enige andere belangrijke aspecten bepalend voor de configuratie van het vliegtuig en welke nimmer onafhankelijk van elkaar kunnen worden beschouwd, zijn:

- tegen welke soorten doelen wordt het vliegtuig ingezet;
  - wat is de gewenste actie-radius; op welke hoogte en met welke snelheid;
  - welke eisen worden gesteld aan het wapensysteem en het navigatiesysteem.
- Hierbij spelen de weersomstandigheden en de te verwachten vijandelijke afweer een zeer grote rol.

Het is niet mogelijk hier ieder aspect in extenso te behandelen. Ik wil derhalve volstaan met een overzicht te geven van een mogelijke groepering van de doelensoorten en een vergelijking op te stellen van enerzijds de lichtste en anderzijds de zwaarste eisen welke aan V/STOL-vliegtuigen kunnen worden gesteld.

De doelensoorten kunnen worden verdeeld in drie groepen:

- doelen waarvan de posities nauwkeurig bekend zijn. Deze doelen beslaan over het algemeen een vrij groot oppervlak en voor het aanvallen hiervan is het niet noodzakelijk dat deze doelen visueel of elektronisch worden gezien;
- doelen waarvan wel het bestaan, doch niet de juiste positie bekend is, omdat deze doelen enigszins mobiel zijn of omdat de karteringsfout te groot wordt geacht (zgn. „surveillance” doelen). Ook doelen waarvan de juiste positie wel bekend is, doch waarvan de noodzaak tot vernietiging nog moet worden vastgesteld, vallen in deze categorie. In het algemeen zal het zoeken hiernaar slechts een klein gebied beslaan;
- doelen waarvan het bestaan wel of niet bekend is voor de vlucht, doch welke tijdens de vlucht plotseling opkomen (gelegenheidsdoelen). Een vrij groot gebied zal moeten worden afgezocht om deze doelen te vinden.

De doelen, welke in de eerste groep kunnen worden ondergebracht zullen — gezien hun nauwkeurig bekende, vaste, posities — in het algemeen door grond/grond ballistische wapens worden geneutraliseerd. De doelen genoemd in de tweede en derde groep zullen het meest voorkomen in een lokaal conflict, een beperkte oorlog en een algemeen conventionele oorlog. Het is duidelijk, dat het opsporen en aanvallen van deze doelen slechts efficiënt door vliegtuigen kan worden uitgevoerd, zodat geconcludeerd mag worden dat de rol van het (V/STOL)-vliegtuig nog lang niet is uitgespeeld.

Zoals gezegd is het onmogelijk de gewenste actieradius, de te vliegen hoogte en snelheid en het vereiste wapen- en navigatiesysteem onafhankelijk van elkaar

te beschouwen. Tussen de eenvoudigste en goedkoopste oplossing en de meest perfecte en duurste oplossing ligt een wereld van mogelijkheden. Het is de gebruiker, die in deze de eisen stelt en de uiteindelijke configuratie van het vliegtuig bepaalt. Om een indruk te verkrijgen van de twee uitersten zou ik twee hypothetische voorbeelden willen geven.

Belangrijkste eisen	1e vliegtuig	2e vliegtuig
1. Type vliegtuig	lichtgewicht tactisch aanvals- en verkenningsvliegtuig	tactisch aanvals- en verkenningsvliegtuig
2. Taak/inzet	te gebruiken in een lokaal conflict c.q. beperkte oorlog tegen gelegenheidsdoelen ter ondersteuning van de grondstrijdkrachten	te gebruiken in een algemene oorlog tegen vaste en „surveillance” doelen
3. Bewapening	conventioneel; 1000 à 1500 lb bommenlast met mogelijke bewapening van mitr., kanonnen, raketten, lucht/grond geleide wapens	nucleair; 2000 lb bommenlast. Wapens naar verkiezing
4. Verkenningmogelijkheden	visueel + beperkte foto-confirmatie	volledige foto- en elektronische verkenningmogelijkheid
5. Start en landing	V/STOL van semi voorbereide terreinen in voorste lijn	V/STOL van semi voorbereide terreinen in voorste lijn
6. Actieradius	250 n.m.	350 à 400 n.m.
7. Snelheid	max. M .85 op zeeniveau	M 1.5 op zeeniveau
8. Operationele hoogten	500 ft of minder tot max. 30.000 ft	500 ft of minder tot max. 60.000 ft
9. Weersomstandigheden: a. wapensyst. b. nav. syst.	bij dag en beperkt slecht weer	bij dag en nacht, onder alle weersomstandigheden

Uitgaande van een aantal te produceren vliegtuigen van 500 stuks, waarbij de ontwikkelingskosten van vliegtuig en motor(en), de benodigde uitrusting, reservedelen, gronduitrusting en gereedschap bij de prijs wordt ingerekend, zal naar schatting het eerste vliegtuig  $\pm$  f 5,5 miljoen per stuk kosten en het tweede vliegtuig ongeveer f 12 à 13 miljoen. De kosten van een verspreide opstelling van een squadron V/STOL-vliegtuigen zijn uiteraard niet in bovengenoemde prijzen inbegrepen. Hierover zijn nog geen reële cijfers bekend. Eén en ander is namelijk sterk afhankelijk van het type vliegtuig, de benodigde gronduitrusting en de mate van verspreiding. Het is duidelijk, dat hoe verder de spreiding wordt doorgevoerd en hoe mobieler de onafhankelijke eenheden dus worden, des te duurder en des te gecompliceerder wordt ook de „management” van het geheel.

### Ontwikkelingen

Tot slot enige ontwikkelingen welke de moeite van het vermelden waard zijn. Zoals reeds eerder opgemerkt, is de conceptie van een vliegtuig altijd een com-

promis van eisen en mogelijkheden. Het voert te ver om hier in details te treden, maar de eisen welke in het algemeen aan een vliegtuig worden gesteld zijn:

- het moet een grote lading kunnen vervoeren over
- een grote afstand, met
- een grote snelheid, met de mogelijkheid
- zeer langzaam te kunnen vliegen, zodat
- kleine velden kunnen worden gebruikt, en ten slotte
- moet het zo min mogelijk kosten en zo min mogelijk onderhoud vergen.

Hoewel het bovenstaande een vliegtuigconstructeurs' nachtmerrie zou kunnen worden genoemd, zorgt de technische vooruitgang ervoor, dat aan deze eisen meer en meer tegemoet kan worden gekomen.

Wanneer bij voorbeeld het in kruisvlucht benodigd vermogen omlaag kan worden gebracht, zou deze winst bij hetzelfde totaal gewicht kunnen worden omgezet in een groter vliegbereik, een grotere kruissnelheid of een grotere nuttige lading. Het benodigde vermogen is afhankelijk van de weerstand. Deze wordt eensdeels veroorzaakt door de wrijving (schadelijke weerstand) en anderdeels door de opwekking van de draagkracht (geïnduceerde weerstand). Beide delen van de weerstand zijn te beïnvloeden. Het probleem is een optimale vleugel te vinden, waarvan de totale weerstand in kruisvlucht zo klein mogelijk is en welke ook bij lage snelheden voldoende draagkracht levert. Dit is een knelpunt bij het ontwerpen van vliegtuigen. Enerzijds wensen de gebruikers een zo groot mogelijke snelheid in horizontale vlucht, anderzijds een zo klein mogelijke snelheid tijdens de landing. Deze wensen kunnen tot elkaar worden gebracht met diverse hulpmiddelen.

Het deel van de weerstand dat door de wrijving wordt veroorzaakt kan worden verkleind, door de grenslaag af te zuigen, zodat deze dun en laminair blijft (*Laminar Flow Control (LFC)*). Op deze wijze kan theoretisch het vliegbereik en de vliegduur van een groot subsoon vliegtuig worden verdubbeld. De draagkracht/weerstand-verhouding van vliegtuigen als de DC-8 of de B-52 kan ermee van 20 op 30 worden gebracht. Een vliegtuig met gelijke prestaties v.w.b. lading, snelheid en vliegbereik behoeft met toepassing van LFC nog maar 60 % van het totaal gewicht van een vliegtuig zonder LFC te hebben. Militaire toepassingen zouden b.v. kunnen zijn, dat een groot vliegtuig met LFC en uitgerust met een groot aantal lucht—lucht geleide wapens en een gevoelige tracking radar, meer dan twee dagen in de lucht zou kunnen blijven; „airborne” commando en controleposten zouden een grotere veiligheid en verkenningmogelijkheid bezitten door de langere tijd dat zij in de lucht kunnen blijven. Transportvliegtuigen van dezelfde afmetingen als nu, zouden dezelfde lading, welke nu slechts non-stop over de Atlantische Oceaan kan worden vervoerd, met behulp van LFC non-stop over de Grote Oceaan kunnen vervoeren. LFC is dus een effectief middel om voor een bepaalde kruissnelheid, waarvoor de vliegtuigconfiguratie reeds gunstig is, de prestaties nog meer te verbeteren.

Willen we echter de prestaties bij supersone snelheden verbeteren, dan is er een effectiever middel, nl. *verandering van de pijlstelling* tijdens de vlucht. Hierdoor wordt tijdens de vlucht de spanwijdte kleiner en dientengevolge de geïnduceerde weerstand groter, maar de schokgolfweerstand wordt aanzienlijk kleiner, zodat er een duidelijk voordeel is te behalen. Bij lagere snelheden wordt dan de geïnduceerde weerstand weer verkleind door de configu-

ratie aan te passen. Deze methode is toegepast op de D-24 „Alliance”. De voordelen van deze ontwikkeling zijn de volgende:

- de grote pijlstelling, te zamen met de kleine spanwijdte maken het vliegtuig bijzonder geschikt voor het vliegen met supersone snelheden op lage hoogten, waar vooral remous-belastingen klein moeten worden gehouden;
- de geheel uitgespreide vleugel is goed geschikt voor economisch vliegen in het subsone gebied;
- de landingssnelheid wordt redelijk laag, hetgeen het opereren van kleine velden toelaat; het brandstofverbruik is laag, zodat het vliegbereik en de vluchttijd kunnen worden vergroot.

De theoretische introductie van variabele pijlstelling dateert reeds van 1950, doch het heeft nog tien jaar geduurd voordat eindelijk een qua gewicht en constructie acceptabele oplossing werd verkregen. Aan deze oplossing wordt nu reeds enige jaren gewerkt en het ziet er naar uit, dat in 1965/66 het eerste operationele vliegtuig met een in de lucht verstelbare vleugel kan worden verwacht.

*Grenslaag-beïnvloeding* is ook een effectief middel om de prestaties bij zeer lage snelheden te verbeteren. Hier speelt de wrijvingsweerstand geen rol meer, de geïnduceerde weerstand is hier veel groter. Het gaat hier dan ook niet om weerstandsverkleining maar om garantie van draagkracht bij lage snelheden (een turbulente grenslaag is hiervoor gewenst). De minimale snelheid, welke we willen verlagen, is die snelheid waarbij vergroting van de invalshoek geen draagkrachtvergroting meer met zich brengt. De stroming is dan niet meer in staat de sterke afbuiging veroorzaakt door de vleugel te volgen. Door nu vertraagde lucht van de grenslaag weg te zuigen of deze weer op snelheid te brengen d.m.v. luchtinjectie onder hoge druk (aanblazing), kan de voor de draagkracht benodigde stroming langs de vleugel gehandhaafd blijven. Afzuiging van de grenslaag met het doel de minimale snelheid te verkleinen is nog slechts in het experimentele stadium. Aanblazing is een principe, dat reeds jaren wordt toegepast met behulp van spleten, waardoor lucht van de drukzijde van de vleugel naar de zuigzijde wordt geleid. Een technische aanvulling van dit principe is nu dat de lucht onder hoge druk van een compressor kan worden betrokken, zodat op deze wijze een goede circulatie rond de vleugel kan worden onderhouden. Dit principe wordt ook wel „supercirculatie” genoemd. De grenslaagbeïnvloeding blijft hier een hulpmiddel om de hoofdstroming om de vleugel een grotere draagkracht te laten leveren. Bij de Bréguet 943, waar de schroefstraal in de start wordt afgebogen door kleppen, vormt de schroefstraal de hoofdstroming. Bij de F-104G is aanblazing van de landingsklappen toegepast. De landingssnelheid, welke van dit vliegtuig met de kleine vleugels zeer hoog zou zijn, wordt met de aangeblazen landingsklappen nu acceptabel.

Hoewel niet valt te ontkennen, dat onbemande wapensystemen in vele gevallen de taak van vliegtuigen efficiënter kunnen verrichten, blijven er toch een groot aantal belangrijke taken voor het bemande systeem weggelegd en wel speciaal de offensieve en verkenningstaken, alsmede de transporttaken. Met de in dit artikel beschreven ontwikkelingen (V/STOL, variabele pijlstelling en LFC) kunnen deze taken nu nog doeltreffender worden uitgevoerd.

# HOOFDSTUK V

## CIVIELE VERDEDIGING

door

Prof. TH. E. E. H. MATHON

### Inleiding

Het is thans de vijfde maal, dat in dit W.J. een overzicht wordt opgenomen betreffende de civiele verdediging. Het heeft daarom wel zin na te gaan, wat sedert 1959 is veranderd.

Reeds het vorig jaar is aangegeven, dat er de kans bestaat, dat in een oorlog niet altijd of niet direct zware atoomwapens zullen worden gebruikt en dat evenmin een oorlog elders, waarin Nederland niet is betrokken doch, die voor Nederland en voor de civiele verdediging belangrijke gevolgen zal hebben, zal zijn uitgesloten.

Bij het wetenschappelijk onderzoek wordt een ABC-oorlog als één ondeelbaar geheel beschouwd. Het is daarom nog niet nodig om de maatregelen tegen deze drie gevaren zonder prioriteitskeuze voor te bereiden. Reeds sedert geruime tijd wordt allereerst met het atoomgevaar rekening gehouden en wel in toenemende mate met de fall-out. Maatregelen op het gebied van de chemische oorlog zijn eveneens nodig en vereisen in sommige opzichten (b.v. voor het inrichten van schuilplaatsen) niet veel meer dan hetgeen toch reeds tegen de fall-out dient te geschieden. De biologische-oorlog is voornamelijk een onderwerp van research en studie, zij het ook dat ook in deze vorm van oorlog het gasmasker het eerste verdedigingsmiddel is.

In de laatste jaren is het aantal atoomwapens groter geworden en moet met het gevaar van wapens van zeer groot kaliber — evenals met die van zeer klein kaliber — worden rekening gehouden. Nog steeds heeft Nederland op zijn grondgebied geen doelen, die voor de zwaarste wapens direct in aanmerking komen. Het zal altijd moeilijk te bepalen blijven in welke periode van de openingsfase men het grootste aantal atoomwapens kan verwachten. Aanvankelijk komen vele doelen buiten Nederland, die belangrijker zijn dan die in Nederland, eerder in aanmerking.

Er kunnen redenen zijn, dat reeds vroegtijdig Nederland in aanmerking komt voor atoombombardementen, evenzeer is het mogelijk, dat eerst in een later stadium, als de geallieerde luchtverdediging het de tegenpartij onmogelijk maakt tot de verder weggelegen doelen door te dringen, deze tegenpartij in heviger mate op doelen in West-Europa en dus ook in Nederland zal aanvallen.

Tegen aanvallen met wapens van de zwaarste kalibers en tegen een zeer groot aantal zware atoomwapens is een civiele verdediging niet bestand. In de eerder te verwachten andere gevallen is het echter mogelijk de gevolgen te beperken. Bij verschillende oefeningen is reeds gebleken, dat een chaos — zeker een chaos overal — kan worden vermeden dan wel voorkomen en in elk geval, dat na tijdelijke en plaatselijke chaos weer zeer spoedig een zekere mate van orde kan worden hersteld. De mentaliteit van de Westerse volken brengt hen er toe altijd te streven zo spoedig mogelijk de normale activiteiten te hervatten. Deze bij oefeningen opgedane ervaringen blijken juist de deelnemers aan deze

oefeningen een zekere mate van vertrouwen in de civiele verdediging te geven, dat bij hen, die nimmer bij oefeningen betrokken zijn geweest en niet van de civiele verdediging op de hoogte waren, dikwijls ontbreekt.

De maatregelen tegen het fall-out gevaar hebben in toenemende mate de aandacht gekregen. Het blijkt nodig te zijn, dat men in alle sectoren van de civiele verdediging daarvan op de hoogte is en zelf de juiste maatregelen weet te nemen. Uiteraard geldt dit ook ten aanzien van de gasoorlog.

Steeds moet worden rekening gehouden met een plotseling uitbreken van de oorlog. Bij de Cuba-crisis stond de gehele wereld wellicht aan de rand van de afgrond zonder dat men dit wist en zonder dat men tijdig tegen-maatregelen kon nemen.

Een jaar tevoren tijdens de Berlijn-crisis had men echter met een geleidelijk toenemende spanning te maken en kon men veel beter het tempo van het opvoeren van de paraatheid bepalen.

De vraag ligt dan ook voor de hand of het in de toekomst steeds een Cuba-crisis zal zijn. Vele tekenen wijzen er op, dat dit bepaald niet het geval behoeft te zijn. Dit sluit echter het nemen van een beperkt aantal maatregelen in zeer korte tijd — in enkele uren — niet uit, mits men daartoe voorbereidingen heeft getroffen.

Het kernstopverdrag lijkt een eerste stap op de weg naar toenemende kans op het behoud van de vrede. Tegelijkertijd blijven de atoomwapens en alle andere wapens aanwezig en verkeert de wereld in de paradoxale situatie, dat men zich niet van de atoomwapens kan bevrijden en men ze wellicht evenmin kan gebruiken. Zo komen velen tot de mening, dat een „stable deterrent” de veiligheid vergroot. Hoe de situatie moge zijn en welke ontwikkeling in de toekomst verwacht moge worden, de grootste waakzaamheid blijft geboden.

Uitgaande van het vorenstaande is er wel reden voor enige beginselen van de civiele verdediging opnieuw te bezien.

## Bescherming

In 1959 is onder de beginselen de bescherming niet eens genoemd hoewel uiteraard reeds toen bij de B.B. verschillende maatregelen op dit gebied werden voorbereid. De toenemende vernielingskracht van de atoomwapens en in het bijzonder de fall-out hebben inmiddels de noodzaak van bescherming wel zeer op de voorgrond gebracht.

Wil er van enig bestuur sprake zijn, dan zullen er op nationaal en provinciaal niveau noodzetels nodig zijn, in verband waarmee de voedingen op het gebied van de Provinciale Centra Civiele Verdediging (P.C.C.V.) in Nederland gunstig zijn. Ook in vele gemeenten zullen noodbestuursposten niet kunnen worden gemist. Evenzeer zijn noodzetels voor de leiding in elke sector van de civiele verdediging nodig. Al deze noodzetels kunnen ter plaatse, waar de organen zich in vreedstijd bevinden dan wel elders worden ingericht. Zij omvatten werk- en schuilruimte, omdat de kans bestaat, dat men bij fall-out gedurende enige dagen de noodzetels niet zal kunnen verlaten.

Behalve deze noodzetels zijn er ook maatregelen nodig voor overheidsdiensten, die men gelijk kan stellen met bedrijfsbescherming. Immers deze beschermingsmaatregelen dienen er voor om de activiteiten van de betrokken diensten in oorlogsomstandigheden te kunnen voortzetten. Deze maatregelen dienen ter bescherming van installaties, alsmede van het personeel, dat voor



de bediening van deze installaties nodig is. Reeds sedert geruime tijd zijn in Nederland in verschillende sectoren maatregelen op dit gebied getroffen.

Naast genoemde maatregelen zijn reeds geruime tijd maatregelen voorzien op het gebied van de bedrijfszelfbescherming, die van belang zijn voor het in het bedrijf (dus ook de betrokken overheidsdienst) werkzame personeel.

Standaardisatie bij het inrichten van werk- en schuilruimte zal nodig zijn aan de hand van gebruikers- en bouwtechnische eisen, waardoor grote besparingen zullen worden verkregen en tijdverlies kan worden vermeden.

Ook schuilplaatsen voor de bevolking zijn nodig, zowel in huis als collectieve schuilplaatsen onder bepaalde gebouwen voor hen, die niet thuis zijn of daar geen schuilplaats kunnen vinden. Indien het tot een registratie van de schuilplaatsen zou komen, zal het blijken, dat er in Nederland meer zijn dan wellicht menigeen zich had gedacht. De uitbreiding van het aantal schuilplaatsen is een werk, dat slechts op lange termijn kan worden ondernomen, gelet op de grote andere behoefte in de bouwsector, alsmede in verband met de hoge kosten.

### Spreiding

Nimmer heeft het voornemen bestaan automatisch tot verplaatsing van bevolking over te gaan. De nadelen van dergelijke verplaatsingen zijn steeds duidelijker aan de dag getreden. Een beslissing zal worden genomen als de omstandigheden deze beslissing vereisen. In de N.A.V.O. is een „stay put policy” aanvaard.

Naarmate de atoomwapens in aantal en in kaliber toenemen is er meer spreiding van noodzetels e.d. nodig. Bij elke spreiding zal er bovendien rekening dienen te worden gehouden met de geografische structuur, de waterstaatkundige toestand en de economische situatie van ons land. Naarmate meer materieel en meer produkten in vreedstijd in het kader van de civiele verdediging beschikbaar zullen komen, zal er gestreefd dienen te worden naar een spreiding over het gehele land.

Spreiding tot stand brengen bij toenemende spanning brengt het gevaar mede, dat men in deze moeilijke periode velerlei vervoeren moet gaan uitvoeren en in aan elkaar tegengestelde richtingen, die een zware belasting zouden vormen van het verkeersnet en van de verkeersmiddelen. Toch zijn de verkeersmogelijkheden in Nederland zo groot, dat zeer veel vervoeren tezelfder tijd verwerkt kunnen worden, zodat overbelasting bij goede voorbereidingen kan worden vermeden.

### Mobiliteit

Naarmate meer spreiding noodzakelijk is en het toenemende aantal en de grotere kalibers van de atoomwapens het onmogelijk maken om op elke plaats voldoende middelen van de civiele verdediging aanwezig te hebben, zal men er naar moeten streven deze middelen snel te kunnen verplaatsen. Hun mobiliteit moet dan concentratie van middelen toelaten, alsmede gelijktijdige aanwending op verschillende plaatsen. Deze behoefte aan mobiliteit geldt voor de politie en B.B., doch evenzeer bij het maatschappelijk werk, de volksgezondheid, de drinkwatervoorziening, de nood-voedselvoorziening, op het gebied van de volkshuisvesting, de waterstaat en bij vele reparatie-voorzieningen. Het is ook

denkbaar, dat deze behoefte bij de verplaatsing van de bevolking aan de orde komt. Pijpleidingen geven aan de olievoorziening een zekere mobiliteit. Koppeling van de buizenetten van gas- en drinkwatervoorziening doen hetzelfde resultaat bereiken als de koppeling van de electriciteitsvoorziening, n.l. dat de mobiliteit wordt vergroot.

Nederland bevindt zich in een uiterst gunstige verkeerssituatie door het zeer dichte verkeersnet en de mogelijkheid van de overgang van het gebruik van het ene verkeersmiddel naar het andere.

Ook bij de voorlichting moet door mobiliteit van bepaalde communicatiemiddelen de doeltreffendheid worden vergroot.

### Telecommunicatiën

Telecommunicatiën zijn nodig voor het bestuur, in iedere sector en voor alle particulieren.

Zonder verbindingen zal er spoedig een chaos zijn, in het bijzonder indien de fall-out velen kan dwingen in schuilplaatsen te blijven.

Dezelfde omstandigheden, die tot spreiding, bescherming en mobiliteit leiden, maken uitmuntende verbindingen — waarvoor eveneens eisen van spreiding, bescherming en mobiliteit gelden — noodzakelijk.

In het normale leven neemt het gebruik van de telex toe en bij de civiele verdediging dient op deze ontwikkeling te worden aangesloten.

Automatisering van het telefoonverkeer zal ook bij de civiele verdediging moeten worden toegepast. Het gebruik van facsimile kan in het bijzonder bij fall-out van grote betekenis zijn.

Er bestaat immer een kans op overbelasting van het telefoonnet ten gevolge van de vele berichten, die in verband met de oorlogshandelingen nodig zijn.

De achterstand, die thans bij de P.T.T. bestaat om in normale vredesbehoeften te voorzien, maakt het noodzakelijk reeds bij toenemende spanning tot vele uitsluitingen te komen. Deze uitsluitingen zijn zeer ongunstig voor de handhaving van het moreel, doch voorlopig is geen andere oplossing te bereiken. Men dient er op voorbereid te zijn, dat velen in dagen van spanning niet zullen kunnen telefoneren. Degenen, die (nog) niet worden uitgesloten, zullen in hun eigen belang en met het oog op dat van anderen zich dienen te beperken ten aanzien van een veelvuldig en langdurig gebruik van de telefoon.

### Flexibiliteit

Onverminderd blijft de eis van zoveel mogelijk flexibiliteit in de gehele civiele verdediging van kracht. De voorbereidingen kunnen min of meer gericht zijn op de meeste waarschijnlijke oorlogshandelingen, in vredetijd kan men de gevolgen van vele oorlogshandelingen bestuderen en in zekere mate bepalen, toch zal men altijd dienen te bedenken, dat er onvoorziene omstandigheden zullen optreden. Vooral voor Nederlanders, die een grote voorliefde hebben voor organiseren, blijft het „organiseren om beter te kunnen improviseren" een belangrijke richtsnoer.

### Opvoeren van de paraatheid

Eerst na de tweede Wereldoorlog is het duidelijk geworden, dat met het plotselinge uitbreken van een oorlog moet worden rekening gehouden en de

civiele verdediging, evenals de militaire verdediging, in vreedstijd voorbereidingen moet treffen om in zeer korte tijd paraat te zijn. Dit vereist een grote verandering van mentaliteit vergeleken met vroeger. Algemeen is echter reeds het besef doorgedrongen, dat dit opvoeren van de paraatheid zeer snel moet kunnen verlopen en dat de geringste tijdsbesparing, ook die van minuten, van belang kan zijn.

Het vorig jaar schreven wij reeds over een flexibel automatisme, waardoor het mogelijk moet zijn verschillende beslissingen, die met elkaar verband houden automatisch in een bepaalde fase te nemen, zij het ook dat er de gelegenheid moet zijn bepaalde beslissingen reeds vroeger dan in de te gelasten fase te nemen. In een dergelijk systeem van synchronisatie past ook een alarmeringsregeling, die door eenzelfde flexibel automatisme dient te worden gekenmerkt.

Een dergelijke alarmeringsregeling dient overeen te komen met hetgeen op militair gebied geschiedt. Nauwkeurig zullen elk tijdverlies en elke kans op misverstand moeten worden uitgesloten. Ter voorkoming van tijdverlies levert een uniforme wijze van doorzenden vele voordelen. Een alarmeringsregeling moet vele malen worden beproefd om verbeteringen te kunnen aanbrengen.

In verband met het snel kunnen opvoeren van de paraatheid speelt de codificatie en de documentatie een rol, opdat ieder op grond van in zijn bezit zijnde, schriftelijk vastgelegde gegevens, voorbereid kan zijn voor het verrichten van zijn taak. Tevens dient de personeelsvoorziening te zijn geregeld en zal de geoefendheid in het snel opvoeren van de paraatheid zoveel mogelijk moeten worden opgevoerd. Hoe beter alle direct bij de civiele verdediging betrokkenen zijn voorbereid voor hun taak, des te meer zullen zij in staat zijn de spanningen verbonden aan dit opvoeren te boven komen en er toe bijdragen, dat ook de bevolking in staat zal zijn dit te doen.

### Codificatie

In dit verband dient aan het codificatie een ruimer begrip dan alleen dat van wetgeving te zijn verbonden en omvat het alle regelingen.

### Wetgeving

Sedert het vorig overzicht zijn de Hamsterwet, de Noodwet Voedselvoorziening, de Vorderingswet 1962 en de Havennoodwet tot stand gekomen.

De Noodwet Arbeidsvoorziening en de Noodwet Rechtspleging zijn aan de Staten-Generaal aangeboden.

De behandeling van de Oorlogswet, reeds in 1955 aangevangen, is voortgezet door het indienen in maart 1963 van de Memorie van Antwoord.

### Koninklijke Besluiten en Ministeriële Beschikkingen

Ter uitvoering van de noodwetten zijn vele Koninklijke Besluiten en Ministeriële Beschikkingen nodig, die zo ver mogelijk voorbereid, gereed dienen te liggen en dienen te worden bijgehouden. De taak van de juridische afdelingen van alle ministeries is hierdoor uitgebreid. Het is noodzakelijk, dat velen het bestaan van alle voor de civiele verdediging belangrijke wetten weten en op gemakkelijke wijze zich van de inhoud op de hoogte kunnen stellen.

## Noodregelingen, instructies, e.d.

In elke sector van de C.V. kan men uit wetten, Koninklijke Besluiten en Ministeriële Beschikkingen voortvloeiende noodregelingen verwachten. Sommige zoals de Noodregeling Verbindingsdienst, die herzien wordt, zijn voor de gehele C.V. van belang.

In toenemende mate is er behoefte aan instructies, zowel paraatheids- als oorlogsinstructies, mede omdat vervanging van leidinggevende personen altijd mogelijk zal zijn en deze de gelegenheid moeten hebben na te gaan, wat zij zullen hebben te doen.

Vooraf voor de burgemeesters zal het nodig zijn over een handleiding te beschikken, waarin zij op eenvoudige en overzichtelijke wijze de gegevens kunnen vinden op grond waarvan zij voor de eigen gemeente zelf regelingen kunnen ontwerpen. Deze methode komt voort uit de gelukkig in Nederland bestaande opvatting, dat men van regeringswege geen uniforme aanwijzingen voor het bestuur kan geven met het oog op de zeer vele aangelegenheden van de civiele verdediging, die niet in elke provincie en in elke gemeente en in de nimmer volledig te voorziene omstandigheden, een zelfde wijze van handelen vereisen. Een handleiding, waarin van deze gedachten wordt uitgegaan, kan men eveneens tot de codificatie rekenen.

## Documentatie

Hierbij is het van belang zich af te vragen aan welke documentatie men in vredes- en oorlogstijd behoefte heeft. Naar een uiterste beperking in oorlogstijd dient te worden gestreefd.

Een belangrijke plaats in de documentatie nemen verschillende handleidingen e.d. in, die in gebruik zijn in bepaalde sectoren van de civiele verdediging. Vooral voor de provinciale en de sub-provinciale niveaus zal het vademecum, dat thans wordt herzien, dienen.

Vordering van diensten, gebouwen, voertuigen en ander materieel kan geschieden op grond van verschillende wetten. Bij de voorbereiding van de vorderingen zijn eenvoudige snel werkende regelingen nodig, die een goede taakverdeling, doch ook een spreiding bij het vorderen zullen toelaten. Hierbij zal het somtijds aanbeveling verdienen zich te onthouden van het gebruik maken van vorderingsbevoegdheden, omdat deze doeltreffender door een andere instantie kunnen worden gehanteerd.

## Personeelsvoorziening

De civiele verdediging vereist voor de overheidsdiensten, waaronder ook de provinciale en gemeentelijke diensten, veel personeel. Somtijds zal het nodig zijn aanwijzingen te doen geschieden uit nevendiensten, waartoe men de bevoegdheid dient te bezitten. Voorkomen zal dienen te worden, dat verschillende verplichtingen (militaire dienstplicht, noodwachtplicht, arbeidsdienstplicht en dijklegerplicht) op dezelfde persoon rusten.

Prioriteiten dienen te worden vastgesteld, zij het ook, dat deze zich in oorlogstijd kunnen wijzigen.

Zodra men problemen van de personeelsvoorziening beziet, zal men tevens de sociale voorzieningen in het oog moeten vatten, die voor alle bij de civiele

verdediging betrokkenen, hoe zeer de omstandigheden ook kunnen uiteenlopen, zullen gelden.

Het zal in de regel niet mogelijk en niet wenselijk zijn, dat personeel betrokken bij de civiele verdediging een bijzondere volkenrechtelijke bescherming zal genieten.

### Openingsfase

Nog steeds verdient de fall-out grote aandacht. Zijn invloed zal in vrijwel alle sectoren van de civiele verdediging merkbaar zijn, mensen en dingen worden bedreigd, activiteiten verlamd en het moreel ondermijnd.

Beschermingsmaatregelen zijn noodzakelijk. Noodzetels en bedrijfsbeschermingsmaatregelen vereisen veel research en studie, te meer omdat zij kostbaar zijn en voor vele jaren moeten worden getroffen. De individuele zelfbescherming en de bedrijfsbescherming hebben aandacht en vorderingen worden gemaakt bij deze laatste in het bijzonder, dankzij de vrijwillige medewerking van zeer vele bedrijven.

Zullen de beschermingsmaatregelen er toe leiden, dat het verlies aan mensenslevens kan worden beperkt, onmogelijk zal het zijn overal voldoende hulp te verlenen. Het gehele medische potentieel — zowel personeel als materieel — dient te worden ingeschakeld en door vergroting van de mobiliteit zal de doelmatigheid bij het benutten van dit potentieel worden bevorderd. Hierbij is ook de samenwerking met de militaire autoriteiten van groot belang. Indien het calamiteiten betreft van zeer grote omvang, zal bijstand uit het buitenland niet kunnen worden ontbeerd. In die omstandigheden zal de organisatie er op berekend dienen te zijn deze bijstand in te schakelen in het eigen systeem. Het kan daarbij ook voorkomen, dat gewonden en zieken dienen te worden overgebracht van de gevarenzone naar een ander gebied.

De berichtgeving t.a.v. oorlogshandelingen zal veelal leiden tot overbelasting van de telecommunicatiën. Een beperking van deze berichtgeving zal onvermijdelijk zijn, terwijl eveneens een taakverdeling dient te worden nagestreefd. Een grote moeilijkheid hierbij blijkt de behoefte-bepaling voor oorlogstijd. Bij oefeningen werden belangrijke ervaringen opgedaan, doch de omstandigheden zullen nimmer geheel gelijk kunnen zijn aan die in oorlogstijd.

De schadebepaling in alle sectoren van de C.V. dient te zijn voorbereid, waarbij men tot één systeem zal moeten komen. Een dergelijk systeem zal rekening moeten houden met de overbelasting van de verbindingen. Deze schadebepaling, alsmede het gebruik van verschillende hulpbronnen tot herstel van de schade en tot het treffen van noodvoorzieningen, heeft internationaal de aandacht.

### Na de openings-fase

Voor de voortzetting van de oorlog zullen militaire plannen worden ontworpen, die moeten worden uitgevoerd terwijl aan civiele zijde herstelmaatregelen noodzakelijk zijn, mede om de bijdrage te leveren, die nodig is tot deze voortzetting van de oorlog.

Allereerst zal zo spoedig mogelijk een goed overzicht moeten worden verkregen van bestaande situaties, opdat ook aan civiele zijde plannen voor herstel kunnen worden ontworpen. Deze plannen zullen veel overeenkomst vertonen

met hetgeen onmiddellijk na 1945 in Nederland geschiedde. Allereerst zal het noodzakelijk zijn telecommunicatiën te herstellen en vervolgens komen verkeer en vervoer aan de beurt. Energievoorziening kan hierbij niet worden ontbeerd. Uiteraard zal getracht worden zoveel mogelijk voor gewonden en zieken te doen, zullen de gezinsverbanden dienen te worden hersteld, hetgeen ook voor opvoering van het moreel en van het produktievermogen noodzakelijk is. Medische capaciteit, maatregelen op het gebied van de voedsel- en drinkwatervoorziening zijn nodig. Op de snelste wijze zal getracht worden in de volkshuisvesting verbetering te brengen. Met zeer grote moeilijkheden zal de produktie weer op gang moeten worden gebracht. Opnieuw zullen prioriteiten moeten worden vastgesteld, waarbij het zowel om het behoud van het minimum levenspeil als om een bijdrage voor de oorlogvoering zal gaan. Centrale instanties in het economische leven dienen samen te werken met NAVO-instanties, met die van de buurlanden en met het bedrijfsleven. De verschuiving van de mankracht zal grote moeilijkheden opleveren. Het is duidelijk, dat al deze problemen ook reeds in vredestijd onder ogen dienen te worden gezien en in de toekomst bij oefeningen aan de orde zullen moeten komen.

### Planning

De ontwikkeling van de gedachten over de oorlogvoering, in grote mate veroorzaakt door de vorderingen op technisch gebied, alsmede door ervaringen, die bij oefeningen werden opgedaan, maakt het noodzakelijk bestaande plannen bij voortduring kritisch te bezien en zo nodig te wijzigen. De versnelling van de opvoering van de paraatheid en de openingsfase blijven de hoofdproblemen voor de planning.

In de civiele verdediging is het onvermijdelijk uit te gaan van een planning voor drie à vier jaar, een termijn, waarin men de materieelvoorziening en het opvoeren van de geoefendheid eniger mate kan overzien. Ook voor de voorlichting zal men met een dergelijke termijn moeten rekening houden, omdat plannen op kortere termijn niet voldoende zijn.

Daarnaast zal er altijd gestreefd dienen te worden naar een planning op lange termijn, al was het alleen maar, omdat er begonnen dient te worden met bepaalde voorbereidingen, die niet in een periode van drie à vier jaar kunnen worden voltooid. Uiteraard omvatten de plannen op lange termijn in het bijzonder infrastructuurplannen, zoals deze in bijna elke sector van de C.V. noodzakelijk zijn. Hierbij wordt gestreefd naar de meest eenvoudige en praktische vorm van overleg met de verschillende ministeries. Vragen naar opslagmogelijkheden vereisen nauwe samenwerking met het bedrijfsleven. Men komt meer en meer in aanraking met problemen van ruimtekundige aard, in het bijzonder ten aanzien van de randstad Holland.

### Oefeningen en opleidingen

Oefeningen — in NAVO of in enig nationaal verband — blijken het meest effectieve middel te zijn om inzicht in en kennis omtrent de civiele verdediging in een groter wordende kring te verkrijgen. Indien men zelf aan een oefening deelneemt en zich de daarbij voordoende problemen indenkt, gaat men inzien, dat het nut heeft deel te nemen en begint de civiele verdediging in al haar aspecten de verdere belangstelling te trekken. Men wordt zich ook de eigen

verantwoordelijkheid meer bewust. Bovendien is er gelegenheid de verschillende plannen op hun doelmatigheid te toetsen en de moeilijkheden met vindingrijkheid en energie te boven te komen.

Oefeningen, die 24 uur of meer dagen en nachten achter elkaar duren leveren problemen van aflossing van personeel, die zeer nuttig zijn.

Het aantal deelnemers op provinciaal, sub-provinciaal en gemeentelijk niveau, alsmede uit de particuliere sector breidt zich steeds uit. Het deelnemen in leidersfuncties is tegelijkertijd een zeer belangrijke oefening. Naarmate dit door meer personen in afwisseling met het deelnemen in de eigen functie zal geschieden, zal men vertrouwd geraken met al hetgeen kan gebeuren, doch leert men eveneens bijdragen tot het goede verloop van de oefening.

Tot nu toe was er een kenmerkend verschil met militaire oefeningen, nl. dat leiders en deelnemers bij oefeningen in de civiele verdediging werden betrokken zonder daartoe door opleiding voldoende te zijn voorbereid en zonder dat zij konden beschikken over schriftelijke gegevens, waarin bestaande regelingen waren vastgelegd. In deze laatste omstandigheden zal spoedig, als de codificatie en documentatie verder zullen zijn gevorderd een belangrijke verbetering ontstaan. Het Vademecum zal vooral allen in de provincie inlichten en een Handleiding voor gemeentelijke civiele verdediging zal de burgemeesters tot richtsnoer dienen om — ieder in zijn eigen gemeente — regelingen vast te stellen. Ten aanzien van de opleiding zal op het gebied van de verbindingdienst verbetering worden bereikt. Eerst na vele jaren zal men tot een meer sluitend systeem van opleiding en oefening kunnen komen. In afwachting daarvan zal men niet mogen nalaten met velerlei soort van oefeningen in nauwe samenwerking met de militaire autoriteiten voort te gaan.

#### Samenwerking met militaire autoriteiten

Deze samenwerking — zowel in NAVO- als in nationaal verband — wordt steeds nauwer. In verschillende sectoren zijn gemengde — militair-civiele — planningsteams nodig. Oefeningen onder leiding van de T. Cn., waarbij in toenemende mate ook de garnizoenscommandanten betrokken worden, dienen als goede gelegenheid tot samenwerking te worden benut. Geleidelijk zal men van militaire en van civiele zijde op elk niveau, in elke sector en in elke functie dienen vast te leggen met wie men over en weer in aanraking dient te komen en zal men een duidelijk inzicht moeten hebben in elkaars taken en bevoegdheden, mede bij verschillende rechtstoestanden op grond van de wet Buitengewone Bevoegdheden Burgerlijk Gezag en/of van de Oorlogswet.

#### Harmonisatie

Sedert de oprichting van de Staf Civiele Verdediging was het nodig tot een harmonisatie te komen van de taken van deze staf en van die van verschillende planningsorganen. De C.A.V. is gereorganiseerd en uitgebreid met enige secretarissen-generaal en directeuren-generaal van ministeries, die voorheen niet of niet in alle geledingen waren vertegenwoordigd. In deze commissie en in enige andere centrael organen is de S.C.V. eveneens vertegenwoordigd.

#### Vaste Commissie Civiele Verdediging

De Tweede Kamer heeft in plaats van de Vaste Commissie voor de B.B. een vaste commissie voor de civiele verdediging ingesteld, waarin de gelegen-

heid bestaat tot een vertrouwelijk overleg met de verschillende ministers, die een taak en een verantwoordelijkheid op dit gebied hebben. Dit overleg komt de civiele verdediging zeer ten goede.

### Voortgangscontrôle

Reeds geruime tijd bestaat er door het elkaar toezenden van jaar- of kwartaalverslagen de gelegenheid voor de verschillende ministeries, voor de S.C.V. en ook voor de Commissaris van de Koningin om op de hoogte te blijven van gemaakte vorderingen en van de wijzen, waarop verschillende problemen worden bestudeerd.

Daarnaast is het van belang om te kunnen nagaan in hoeverre de in de begroting opgenomen bedragen werkelijk worden besteed. De investeringen leveren daarbij meer moeilijkheden op dan de exploitatieuitgaven, aangezien niet altijd binnen het begrotingsjaar bestellingen kunnen worden geplaatst. Het is niet meer dan een teken van een richtige huishouding, dat „overlopen” worden vermeden of, mochten zij door bepaalde omstandigheden toch zijn ontstaan, dat zij zo spoedig mogelijk verdwijnen.

### Bestuur

Reeds bij de allereerste voorbereidingen van de civiele verdediging is zo veel mogelijk naar decentralisatie gestreefd. Allereerst is dit bereikt door inschakeling op het provinciale niveau. Voorbereidingen op gemeentelijk niveau hebben daarna, zowel dankzij eigen initiatief als ten gevolge van het in toenemend aantal deelnemen aan oefeningen, vorderingen gemaakt.

Het grote aantal gemeenten in sommige provinciën dwingt ten behoeve van de goede werking van de P.C.C.V.'s tot het vormen van sub-verbindingscentra in de provincie. Veelal worden in verband met het beloop van de telefoonlijnen voor deze sub-verbindingscentra plaatsen gekozen, waar ook de rijksdiensten op sub-provinciaal niveau instanties gevestigd hebben.

Het zou van groot belang zijn, indien van deze zelfde plaatsen uit bestuurlijke invloed zou kunnen uitgaan, ingeval de fall-out dit van de standplaats van de Commissaris der Koningin uit niet meer mogelijk zal maken. De fall-out kan aanleiding geven tot het afsnijden van delen van de provincie op een wijze, die nimmer te voorzien is. Er ontstaat dan de behoefte aan samenwerking van verschillende gemeenten en aan een zekere leiding op sub-provinciaal niveau.

In sommige provincies, zoals b.v. Zeeland en Gelderland, geeft de geografische structuur reeds in vredestijd een mogelijke onderverdeling van de provincie aan. Niet in alle provincies is dit het geval. Men kan in een regionale verdeling van bestuurstaken voorzien door het aanwijzen van leden van Gedeputeerde Staten met een beperkte staf voor elk der delen. Eveneens wordt overwogen of in sommige gevallen een burgemeester van een bepaalde gemeente in een deel van de provincie leiding zou kunnen geven aan andere gemeenten. Formeel bestaat daartoe alleen de mogelijkheid voor de Burgemeester, voorzitter van de kringraad ten aanzien van de B.B.

De verschillende omstandigheden in de provincie maken een gelijke regeling voor alle provincies praktisch onmogelijk.

Het vorenstaande sluit uiteraard centrale besluitvorming allereerst door de Regering, doch ook door een bepaalde minister dan wel enige ministers te



zamen geenszins uit. Om tot deze besluitvorming te komen, alsmede om de genomen besluiten uit te voeren, staan de Regering, de afzonderlijke ministers en evenzeer enige gezamenlijke ministers verschillende centrale organen ten dienste.

### Particuliere sector

In de particuliere sector bestaat een toenemende belangstelling. Velerlei particuliere instanties worden meer in de voorbereidingen betrokken en geraken daarvan op de hoogte bij oefeningen. Voor hen is het van groot belang, dat zij op eenvoudige wijze a.h.w. toegang tot de verschillende regelingen kunnen krijgen.

Hoe meer vertegenwoordigers van particuliere instanties zitting zullen hebben in adviserende lichamen, hoe meer kan worden geprofiteerd van hun inzicht. In buitengewone omstandigheden doet zich hetzelfde voor, waartoe in verschillende sectoren voorbereidingen worden getroffen om hen in deze lichamen op te nemen.

### Research

De A.B.C.-oorlog vereist veel research.

Het is logisch dat Nederland zich in het bijzonder interesseert voor de gevolgen van A-bombardementen in weke grond. Samenwerking met zeer veel andere niet bij de civiele verdediging betrokken instanties is mogelijk en een dergelijke research verloopt volgens een meerjarenplan.

Ook zijn drinkwaterproblemen in verband met de fall-out besmetting van groot belang.

Een moeilijk punt blijft steeds de wijze, waarop de resultaten van de research ter kennis van verschillende instanties dient te worden gebracht. Coördinatie van de research, van het literatuuronderzoek en van de informatie omtrent de resultaten van de research is gewenst, waarbij dikwijls blijkt, dat men voordelen kan putten uit hetgeen in verschillende andere sectoren reeds ter hand is genomen.

### Tendensen

Op het gebied van de decentralisatie, van het bestuur, van de samenwerking met de particuliere sector en van het versnellen van de opvoering van de paraatheid zijn reeds zoveel resultaten geboekt, dat men hier niet meer over tendensen voor de toekomst kan spreken. Met de regeling van de alarmering en de berichtgeving evenals met de modernisatie van de telecomunicatiën wordt voortgegaan, zodat ook deze onderwerpen niet meer als tendensen kunnen worden aangemerkt.

Naast vergroting van de mobiliteit zijn uiteraard voorbereidingen op het gebied van bescherming en spreiding te voorzien.

De C-oorlog vraagt toenemende aandacht.

Het opvoeren van de geoefendheid staat op de voorgrond.

HOOFDSTUK VI  
VERBINDINGEN EN ELEKTRONICA  
MILITAIRE GEHEIMTELECOMMUNICATIE-TECHNIEKEN

door

ir. E. MAHLER

Inleiding

Het is niet eenvoudig om iets over geheimtelegcommunicatie te publiceren. Er bestaan n.l. vele „taboes" op dit gebied.

Alhoewel het heel nuttig is om van enkele algemene grondslagen van de geheimtelegcommunicatie kennis te nemen, heerst er vaak de vrees dat met een publikatie licht geheime gegevens aan de openbaarheid worden prijs gegeven. Dit is de reden waarom men in de meeste gevallen prefereert om over het onderwerp te zwijgen.

Men kan echter gerust zijn. Geheimen zullen hier niet uit de doeken worden gedaan.

Overigens stelt het woord, het begrip of de klassificatie „geheim" ons soms in het militaire bestel voor moeilijkheden. Daar is b.v. het ervaringsfeit dat sommigen de (slechte) gewoonte bezitten om zekerheidshalve een bericht zo hoog mogelijk te klassificeren. Dat is een overbelasting van de beschikbare geheimtelegcommunicatie-apparatuur kan betekenen wordt kennelijk niet beseft.

Een tweede ervaringsfeit is de neiging om van de technici te eisen, dat de geheimtelegcommunicatie-apparatuur met het oog op de geheimhouding tot een bijna absurde graad van perfectie wordt opgevoerd. Dit is niet efficiënt.

Een aardig voorbeeld in dit verband is hetgeen zich schijnt te hebben afgespeeld op een Amerikaanse ambassade in een land achter het ijzeren gordijn. In de kamer van die ambassade stond een geheimtelegcommunicatie-apparatuur opgesteld. De elektromagnetische straling van deze apparatuur, werd door de tegenpartij met behulp van *in de naaste omgeving* verborgen aangebrachte af-luisterapparaten gedetecteerd. Gelukkig werd dit na verloop van tijd door de Amerikanen ontdekt.

Ten gevolge van dit voorval ontstond echter een algemene rage om de straling van geheimtelegcommunicatie-apparatuur te onderdrukken.

Afgezien van het feit dat de straling van vol-elektronische apparatuur betrekkelijk gering is (geen openende en sluitende contacten zoals bij de elektro-mechanische apparaten), rijst de vraag of men hier niet de *gewone veiligheidsmaatregelen* heeft verwaarloosd.

Per slot van rekening biedt geheimtelegcommunicatie geen garantie tegen eventuele menselijke nonchalance of onvoorzichtigheid van het eigen personeel.

Een facet van de moderne geheimtelegcommunicatietechniek is ook de toenemende automatiek. In feite zijn de meeste tegenwoordige geheimtelegcommunicatie-apparaten automaten; zij behoeven slechts betrekkelijk weinig bediening.

Alhoewel de verdergaande automatiek in deze techniek onvermijdelijk is, vraagt schrijver dezes zich wel eens af of men zo langzamerhand niet te zwaar gaat steunen op deze automaten. Het is daarom goed om te bedenken dat een zekere vaardigheid in de kunst der handcryptografie toch nog altijd tot aanbeveling strekt.

Geheimtelecommunicatie heeft tot doel de informatie gedurende de overdracht te versluieren. Bij geheimcommunicatie mag de klare informatie voor niemand anders toegankelijk zijn dan voor degene voor wie de informatie bestemd is.

De informatie die met behulp van de conventionele communicatie-middelen, zoals telefoon, telegraaf, enz., wordt verzonden is echter betrekkelijk eenvoudig „af te tappen”. Er zijn dus speciale voorzieningen nodig om vooral de transmissie-weg tegen ongezonde nieuwsgierigheid van buitenaf te beveiligen.

Een daartoe geëigende methode is, volgens een bepaalde afspraak — die alleen aan afzender en geadresseerde bekend mag zijn — de uitgezonden informatie gedurende de transmissie te versluieren (b.v. door er een stoorsignaal bij te mengen).

Deze methode is vooral voor militaire doeleinden een veel toegepaste oplossing, omdat het „geheim” is gelegen in de genoemde afspraak. Deze afspraak noemt men de „sleutel” (tot het geheim).

Een ideaal militair geheimtelecommunicatie-middel dient zodanig te zijn ingericht, dat bij een eventueel in handen vallen van de vijand, het „geheim” niet is prijs gegeven.

Inplaats van geheimtele- en gewone geheimcommunicatie-middelen, spreekt men ook wel van „crypto”-apparatuur.

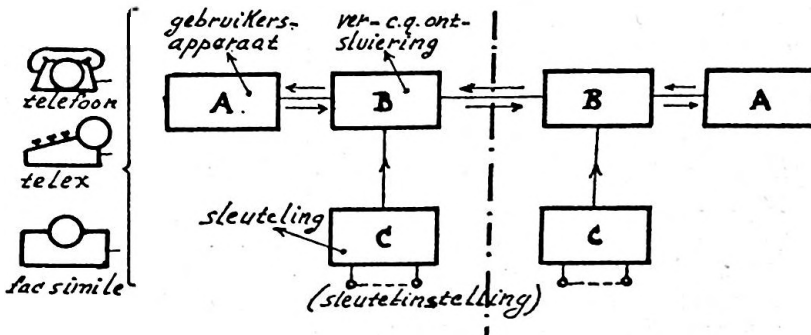
Men zou de geheimtelecommunicatie-systemen als volgt kunnen indelen:

1. geheimtelefonie-systemen
2. geheimtelegrafie-systemen
3. geheimbreedband-systemen
- (4. met de hand bedreven crypto-machines)

Categorie no 4 is feitelijk geen telecommunicatie-apparatuur. Volledigheids-halve wordt deze toch genoemd.

Men pleegt onderscheid te maken tussen de „off line” en de „on line” crypto-apparatuur. In het „off line”-geval wordt de betreffende informatie (b.v. een brief of een telegram) eerst versluierd en daarna pas met behulp van een normaal telecommunicatie-middel verzonden. In het „on line” geval echter wordt de klare informatie aan het telecommunicatie-middel toegevoerd om vervolgens met behulp van een speciale (crypto-) voorziening voor (c.q. tijdens) de verzending versluierd te worden. Wanneer men van geheimtelecommunicatie spreekt, worden meestal de „on line” systemen bedoeld.

In figuur 1 is het algemeen blokschema voor de „on line”-systemen gegeven



Figuur 1. Algemeen blokschema van een „on line” geheim-telecommunicatie-systeem.

In figuur 1 stelt blok A het gebruikers-apparaat voor (b.v. een telefoon of een verreschrijver of een facsimile-apparaat). Het blok B bevat de ver- resp. ontsluiting bij het verzenden resp. het ontvangen van de informatie.

Blok C bevat de z.g. sleutelende inrichting die B bestuurt.

De willekeur van de versluiting en dus de graad van geheimhouding van de versluisde berichten wordt door de kwaliteit van C bepaald.

## 1. Geheimtelefonie-systemen

Bij de geheimtelefonie-systemen is A (zie fig. 1) het telefoontoestel. De opdracht is hier om het laagfrequentspraaksignaal (300-3400 Hertz) doeltreffend te versluiten. Bij de bestaande systemen wordt voornamelijk een der twee volgende methoden toegepast:

1.1. Het spraaksignaal wordt versluit door het met een bepaald stoorsignaal te mengen.

1.2. De frequentie-band die door het spraaksignaal wordt ingenomen, wordt in zijn geheel of in gedeelten frequentie-getransformeerd. In het laatste geval wordt ook nog de oorspronkelijke volgorde van de delen in het frequentie-spectrum veranderd.

Noch de methode 1.1., noch de methode 1.2. hebben geheimtelefonie-inrichtingen, die aan de militaire eisen ten aanzien van de geheimhouding voldoen, opgeleverd. Deze tekortkoming vindt zijn oorsprong in het feit dat de telefonie-communicatie-systemen in principe *analogon*-systemen zijn. Bij de bespreking van de geheimelegrafie verderop in dit artikel zal blijken dat *digitale* systemen zich makkelijker tot een versluiting van de informatie lenen.

(ad 1.1.) Men kan het spraaksignaal versluiten door het te mengen met een stoorsignaal. Dit stoorsignaal moet hetzij aan de zender, hetzij aan de ontvangende kant worden opgewekt. Op de transmissie-weg vindt men het spraaksignaal + het stoorsignaal. Het stoorsignaal moet vanzelfsprekend bij de ontvangst weer verwijderd worden. Het kernprobleem is hier om aan beide zijden (n.l. bij de zender en ontvanger) een gelijk en synchroon stoorsignaal te produceren. Het bereik van geheimtelefonie-verbindingen die op de methode 1.1. berusten is vrij beperkt.

In het maandblad „Wereld” van juli 1961 is het volgende stukje te vinden:

### — Verminkt telefoneren

Om het afluisteren van belangrijke telefoongesprekken door onbevoegden en spionnen tegen te gaan, heeft men reeds lang geleden toestellen ontworpen die het gesprokene in de lijn verminken en het pas in het ontvangtoestel weer normaal laten klinken.

Deze dure apparatuur wordt o.m. wel door hooggeplaatste militairen en politici gebruikt. Een klein en eenvoudig toestel met dezelfde werking is nu in Amerika ontwikkeld en zal wellicht ook aan minder belangrijke instanties en vertrouwenspersonen zoals advocaten en financiële adviseurs goede diensten kunnen bewijzen.

Het apparaatje bevat tien transistors en wordt eenvoudig op de telefoonhoorn vastgemaakt. Als men nu in de microfoon praat wordt het gesprokene tot een onverstaanbaar gekakel verminkt. Alleen de gesprekspartner, die op zijn telefoon een corresponderend apparaatje heeft, kan de woorden verstaan. Zo kan men inderdaad vertrouwelijk spreken. —

In tegenstelling tot wat het blad zijn lezers wil doen geloven is het betreffende apparaat, hoe vernuftig ook bedacht, militair onaanvaardbaar. Vermoedelijk werkt het apparaatje met een stoorsignaal, dus volgens de methode 1.1. Hoe dan ook als een dergelijk apparaatje in verkeerde handen valt is het met de geheimhouding gedaan!

(ad 1.2.) De tweede genoemde soort van geheimtelefonie-systemen wordt met de Eng. benaming „scramblers” aangeduid.

Het principe van de werking der scramblers is betrekkelijk eenvoudig (de uitvoering des te moeilijker). Door namelijk in een niet-lineaire schakeling de spraakgolf te mengen met een bepaalde frequentie  $f_x$ , ontstaan som- en verschilfrequenties. Met behulp van een filter, dat hetzij de som- hetzij de verschilfrequentie afsnijdt, wordt de frequentie-transformatie voltooid. D.w.z. dat de oorspronkelijke spraakband (300-3400 Hertz) in het frequentie-spectrum van plaats is veranderd. Als b.v.  $f_x = 1000$  Hertz zij en de verschilfrequentie wordt afgesneden, dan is het transformatie-resultaat een frequentieband van 1300-4400 Hertz. Bij een eventuele poging tot afluisteren zal de afluisteraar het gevoerde telefoongesprek niet kunnen verstaan. Deze primitieve versluiering mag misschien een aardige methode lijken om de centraliste van een huistelefooncentrale te beletten mee te luisteren naar de telefoongesprekken van de directeur, voor de deskundige is het niet moeilijk om dit soort versluierde gesprekken weer verstaanbaar te maken.

Men is daarom op het idee gekomen om de spraakband in een aantal stukken te verdelen en elk van deze stukken afzonderlijk frequentie- te transformeren. De frequentiebandjes door verdeling ontstaan worden als het ware in het frequentie-spectrum „door elkaar gegooid” (vandaar de benaming „scramblers”).

Dan nog echter is het systeem militair niet aantrekkelijk genoeg! Immers er is geen sleutel-instelling. Het „scrambling” geschiedt, hoe ingewikkeld ook, volgens een vast schema. Zou men daarentegen de frequentie(s)  $f_x$  tijdens het telefoongesprek willekeurig kunnen variëren, dan zou een werkelijk goede versluiering verkregen zijn.

Zoals de toestand nu is, bezitten de scramblers die in de handel zijn geen van alle een sleuteling. Buitendien zijn de bestaande scramblers nogal omvangrijk, alhoewel de moderne mogelijkheden tot miniaturisatie hierin misschien enige verbetering zullen brengen.

Er is waarschijnlijk nog een derde mogelijkheid om geheimtelefonie-systemen te realiseren. Deze is gelegen in de toepassing van pulsmodulatie. Bij een pulsmodulatie wordt het spraaksignaal omgezet in een digitaal signaal, dat in principe betere mogelijkheden biedt dan het oorspronkelijke analogon signaal. Verwacht wordt dat men in de naaste toekomst door de versluiering van puls-gemoduleerde spraaksignalen systemen zal kunnen verwezenlijken die aan de militaire eisen voor de geheimhouding voldoen.

## 2. Geheimtelegrafie-systemen

Bij geheimtelegrafie-systemen is het blok A uit figuur 1 de verreschrijver. Door de verreschrijver wordt door een druk of aanslag op een van de toetsen een bijbehorende elektrische pulscombinatie in de tijd gespatieerd (d.w.z. „in serie”) uitgezonden. De gebruikelijke telegraafcode is de internationale 5-eenheden code. Bij het uitzenden van het bericht verkrijgt men een bepaalde pulsreeks, bestaande uit groepjes van 5 al of niet voorkomende impulsen, de z.g.

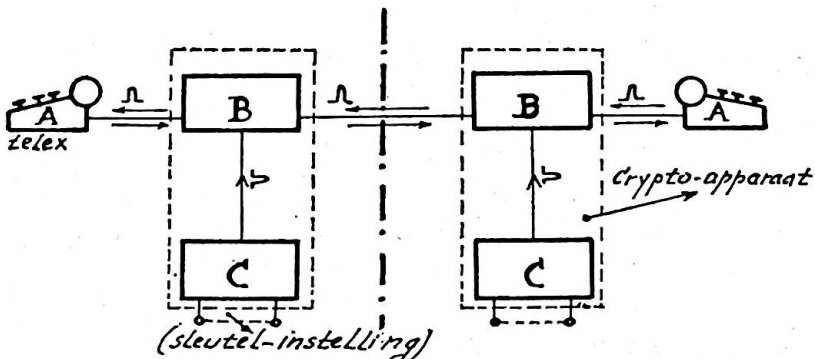
„teken-elementen”, waarbij de groepjes met een „start”-teken aanvangen en met een „stop”-teken eindigen.

In figuur 4 is het stroomdiagram (enkelstroom) van zo'n telegraafteken gegeven. Men kan een telegraafteken in binaire code aanduiden, door de rusttoestand met „0” en de werkttoestand met „1” (of omgekeerd) aan te geven. Bij de meeste geheimtelegrafie-systemen is blok C (zie fig. 1) een inrichting die een z.g. sleutelpulsreeks produceert. Indien C een *zelfsleutelende* inrichting is, zal het voldoende zijn om deze inrichting zowel aan de zend- als aan de ontvangstzijde dezelfde sleutelinstelling te geven; hiermee wordt bereikt dat aan beide zijden volkomen gelijke sleutelpulsen worden geleverd. (Vanzelfsprekend worden er aan de synchronisatie van deze signalen bepaalde eisen gesteld).

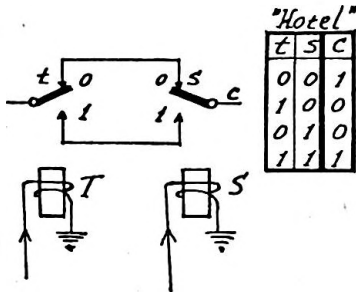
Inplaats van een sleutelende inrichting C, kan ook direct een z.g. sleutelponsband (Eng. „key tape”) in B worden ingevoerd. Deze sleutelponsbanden bezitten het voordeel dat ze een hoge mate van willekeur in opeenvolgingen van „enen en nullen” hebben, waardoor de ermee versluierde telegrammen nagenoeg niet te „breken” zijn. De sleutelbanden hebben echter het nadeel, dat ze vooraf in bepaalde aantallen geproduceerd, vervolgens gecontroleerd en gedistribueerd moeten worden. Vooral de distributie brengt bepaalde problemen met zich mee.

De versluiering van de klare informatie geschiedt in de inrichting B. Voor het vermengen van de klare informatie (i.c. de telegraaftekens) met de sleutelpulsen wordt vaak van de z.g. hotelschakeling gebruik gemaakt. Deze schakeling is reciprook, zodat hij zowel bij het zenden als bij het ontvangen dienst kan doen. In figuur 3 is een voorbeeld gegeven van een hotelschakeling, die is uitgevoerd met relaiscontacten. (Er bestaan ook elektronische hotelschakelingen). De werking van de hotelschakeling is aan de hand van de figuur betrekkelijk eenvoudig in te zien. De gehele schakeling zal, indien zij is verbonden met een stroombron (niet afgebeeld), slechts stroom doorlaten indien de beide contacten t en s, hetzij allebei in hun bovenste stand ( $s=t=1$ ), hetzij allebei in hun benedenste stand ( $s=t=0$ ) verkeren. De vier schakelmogelijkheden en hun resultaat ( $=c$ ) zijn symbolisch in een tabelletje (zie fig. 3) weergegeven. De contacten t en s worden respectievelijk bestuurd via de relais T en S. De bedoeling is, populair gezegd, dat het relais T het rythme volgt van de verreschrijver of telex en het relais S dat van de sleutelende inrichting.

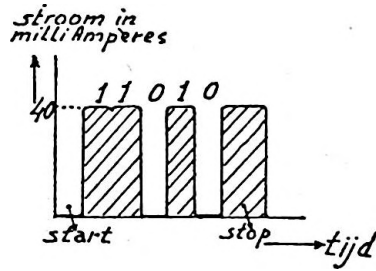
Er wordt hier niet ingegaan op de complicatie die veroorzaakt wordt door de start- en stoptekens, die voor de synchronisatie dienen. Deze doen trouwens



Figuur 2.



Figuur 3. Hotelschakeling.



Figuur 4. Stroomdiagram van een telegrafieteken.

aan het algemene principe van de versluiering met behulp van de hotelschakeling niets af.

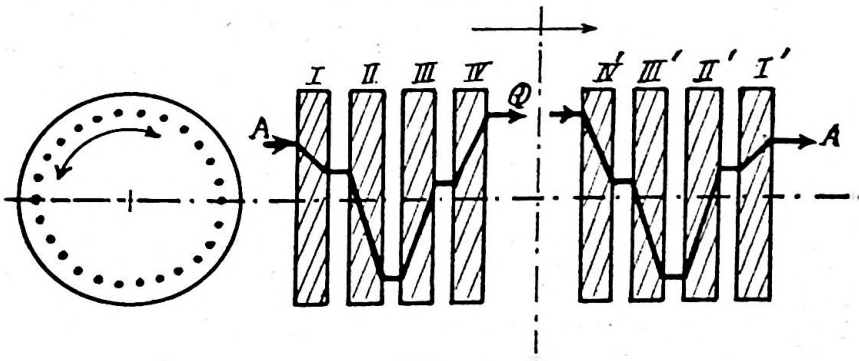
Hieronder wordt een voorbeeld gegeven van het resultaat van de versluiering van het woord DELFT met een (willekeurig gekozen) sleutelpulsreeks met behulp van de hotelschakeling.

(Voorbeeld)

	D	E	L	F	T	
(t) telegraafpulsreeks	: 10010	—10000	—01001	—10110	—00001	
(s) sleutelpulsreeks	: 11000	—10010	—11000	—00111	—11000	hotel
(c) code op de „lijn”	: 10101	—11101	—01110	—01110	—00110	
	Y	Q	C	C	N	

Wordt het bericht onderweg onderschept dan leest men het onbegrijpelijke woord YQCCN.

Een ouder principe van een zelf sleutelende inrichting is dat der sleutelwielen. Dit zijn elektro-mechanische inrichtingen, waar in tegenstelling tot de hotelschakeling geen vreemd signaal (sleutelpulsen) wordt bijgemengd, maar waarin de informatie zelf anders gerangschikt en daardoor omgezet wordt. Het principe van de sleutelwielen blijkt uit figuur 5.



Figuur 5. Het principe van de sleutelwielen.

In deze figuur zijn slechts tweemaal vier sleutelwielen in dwarsdoorsnede afgebeeld; vier ervan bevinden zich aan de zenzijde en vier aan de ontvangst-

zijde. Aan het links daarvan in vooraanzicht getekende wiel, zijn 26 (voorbeeld!) contactpunten te onderscheiden. De wielen zijn draaibaar ten opzichte van elkaar, maar het geheel is zo ingericht, dat in hun stilstaande stand elk hunner contacten contact heeft met een van de contacten van het (de) aangrenzende wiel(en). In het sleutelwiel zelf zijn de contacten aan de linkerzijde volgens een bepaald schema doorverbonden met de contacten, die zich aan de rechterzijde van het wiel bevinden. In de stilstaande toestand ontstaan er door deze vier wielen 26 verschillende stroomwegen; een daarvan is in het voorbeeld (fig. 5) door een dikke lijn aangegeven.

De getekende stroomweg vangt aan bij het contact A (wiel I) en komt uit bij contact Q (wiel IV). Worden de wielen verdraaid, dan verandert deze stroomweg.

Als de wielen I', II', III' en IV', overeenkomstige standen innemen als de wielen I, II, III en IV, zal zoals in de figuur is aangegeven de stroomweg die bij Q (wiel IV') begint bij A (wiel I') uitkomen.

De sleutel-instelling van deze inrichting wordt gevormd door overeenkomstige beginstanden der wielen I, II, III en IV met de wielen I', II', III' en IV'. Daarna worden de wielen aan beide zijden periodiek, doch op overeenkomstige wijzen, gedraaid. D.w.z. dat als wiel I twee stappen verder draait, tegelijkertijd ook wiel I' twee stappen moet verder draaien, enz.

De afkomst van dit zelf sleutelende principe uit de handcryptomachines is duidelijk te zien.

Deze korte beschouwing van geheimtelegrafie-technieken kan besloten worden met de opmerking dat er momenteel nog steeds een behoefte bestaat aan een vol-elektrische zelf sleutelende geheimtelegrafie-inrichting. Een aantal in de handel zijnde geheimtelegrafie-inrichtingen, die overigens niet alleen voor militaire doeleinden bestemd zijn, maken nog steeds gebruik van sleutelponsband.

### 3. Geheimbreedbandsystemen

De populaire aanduiding „breedband" is misschien niet geheel juist. Bedoeld worden o.a. beeldoverdrachtssystemen (televisie, facsimile), die voor de transmissie een bredere frequentie-band behoeven dan die van het conventionele telefonie-kanaal (dus groter dan 4 kiloHertz).

Niet alleen beeldoverdracht-systemen, doch ook sneltelegrafie- en andere „data transmission"-systemen zijn in de breedbandcategorie begrepen.

Er is helaas nog weinig van deze geheimtelegrafie-systemen bekend. Ze zijn echter zeer actueel. Zo staat momenteel het onderzoek naar geschikte militaire geheim-facsimile-systemen in het middelpunt van de internationale belangstelling. Afgezien van de mogelijkheid om een beeld versluierd over te brengen, bezitten de genoemde systemen ook het voordeel dat de overdracht van de informatie zeer veel sneller plaats vindt dan tot nu toe gebruikelijk was; dit geeft op zichzelf reeds een zekere beveiliging.

Als men bedenkt, hoeveel informatie er in één televisiebeeld, dat b.v.  $\frac{1}{2}$  seconde zichtbaar blijft, wel ondergebracht kan worden, gaat men iets van de voordelen van de toepassing van deze breedband-systemen begrijpen.

Hier moge besloten worden met de voorspelling dat de toekomst van de militaire geheimtelegrafie op digitaal gebied en bij de z.g. geheimbreedband-systemen zal liggen.

#### LITERATUUR

*Introductie tot de militaire geheimtelegrafie-systemen. TDCK rapport no. 20130.*



HOOFDSTUK VII  
GENEESKUNDIGE DIENST  
A. LANDMACHT

door

P. VAN DEN BROEK,  
met medewerking van Ph. P. BIEGER

Militaire biologische operaties — het opzettelijk gebruik van levende organismen ter veroorzaking van dood of arbeidsongeschiktheid, of ten minste van tijdelijke schade aan de mens, zijn vee of zijn oogsten — zijn onderwerp geweest van een symposium, te vinden in het februari-nummer 1963 van „Military Medicine”. Uit de artikelenserie blijkt, dat men van mening is dat biologische wapens zeer wel zouden kunnen worden gebruikt, en dan meer voor een aanval op een zeer groot gebied dan als tactisch wapen.

Het aantal micro-organismen dat zou kunnen worden gebruikt is groot, maar om werkelijk gevaarlijk te zijn moeten zij aan enige eisen voldoen (*Crozier*<sup>1)</sup>): het micro-organisme moet in hoge mate infectieus zijn, in grote hoeveelheden kunnen worden geproduceerd, voldoende lang houdbaar zijn in levende toestand en wel zonder verlies van agressiviteit, geschikt zijn om in een aerosol te worden verwerkt en aangepast zijn aan de militaire doelstelling. Voorts moet de graad van vatbaarheid van het doel een rol spelen in de overwegingen die tot een bepaalde keuze voeren. Een ziekteverwekker, die in een doelgebied van nature niet voorkomt, zal, in dat gebied toegepast, een bevolking treffen die geen verworven immuniteit heeft en de geneeskundige dienst ter plaatse voor onbekende problemen stellen. Voorts lijkt het in sommige gevallen mogelijk om door genetische manipulaties aan bekende micro-organismen het aanvalspotentieel van deze organismen zodanig te wijzigen dat zij als het ware „nieuwe” ziekten verwekken.

De besmette nevel (aerosol) is de voor de hand liggende methode om grote gebieden te infecteren. Men kan de nevel gebruiken ter verspreiding van virus, rickettsiae, bacteriën en schimmels. Er zijn ziekteverwekkers, zoals die van tularaemie en Q-fever, die in een aantal van nog geen tien stuks, door de mens geïnhaled, deze ziek maken. Daarnaast bestaat nog de mogelijkheid om water, voedsel of lucht in kleine maar voor de oorlogvoering hoogst belangrijke omschreven gebieden (regeringscentra, hogere staven, belangrijke industriële centra) te besmetten op heimelijke wijze en met een uiterst geringe kans ontdekt te worden.

De theoretische mogelijkheid insecten, met ziektekiemen kunstmatig beladen, in grote aantallen te produceren en als aanvalswapen los te laten, stuit waarschijnlijk af op logistieke moeilijkheden.

*Gochenour*<sup>2)</sup> bespreekt de besmettingsmogelijkheden langs de luchtweg, in het bijzonder de factoren, die inwerken op verstoven microbiële aerosolen: fysische vervalsnelheid en biologisch verval. De fysische aard van de aerosol is van groot belang voor het effect ervan. *Sawyer*<sup>3)</sup> zet dit uiteen aan het voorbeeld van de tularaemie: zaten de verwekkers hiervan in aerosoldeeltjes van 1 µ diameter dan was de lds voor apen 17 cellen groot, waren de deeltjes

7 mu in doorsnede, dan waren 240 cellen per proefdier nodig om de helft van de apen aan die infectie ten gronde te laten gaan, en als de deeltjesgrootte 22 mu was, moesten de dieren 3000 cellen inademen alvorens de helft van hen eraan ten gronde ging. Met caviar waren deze getallen zelfs 3; 6500, resp. 170.000. Soortgelijke uitkomsten zijn gevonden voor talloze andere ziekteverwekkers.

*Rapalski*<sup>4)</sup> bespreekt de noodzakelijke voorbereidingen om een biologische aanval tijdig het hoofd te kunnen bieden, enerzijds op het gebied van de herkenning en identificatie, anderzijds op de maatregelen om de slachtoffers van de eenmaal uitgebroken ziekte efficiënt te kunnen opvangen (casualty management). In het standaardleger is slechts één laboratorium aanwezig dat men voldoende zou kunnen uitrusten voor de taak van de identificatie, die voor alles snel en betrouwbaar moet kunnen plaatsvinden. Dit laboratorium zal moeten beschikken over de mogelijkheid weefselcultures en bebroede kippeneieren te enten, proefdieren te enten en verder te onderzoeken, en over een grote, toegespitste serologische afdeling. Wanneer men bedenkt dat het grootste thans in Nederland bestaande militaire bacteriologische en serologische laboratorium, dat van het Utrechtse hospitaal, in vrijwel geen enkel opzicht tegen deze taak zou zijn opgewassen, dan begrijpt men dat *Rapalski*, n.m.m. overigens terecht, daar wel enige eisen stelt. En dan moet nog worden opgemerkt, dat hij in zijn beschouwingen uitsluitend methodieken betreft die een rechtstreekse aanval op de mens zelf inhouden.

*Dozier*<sup>4)</sup> gaat nader in op de ontwikkeling van nieuwe onderzoekingsmethoden, die met name het voldoen aan de hiervoren reeds gestelde eis van snelle herkenning van de ziekteverwekkers naderbij moeten brengen. Hij is hierover optimistisch gestemd.

*Mevrouw Ward*<sup>5)</sup> en *Mc Kinney*<sup>6)</sup> bespreken vervolgens wat uitgebreider de mogelijkheden voor de laboratoriumdiagnostiek bij ziekten, veroorzaakt door bacteriën en schimmels, resp. door virus en rickettsiae, terwijl *Douglas*<sup>7)</sup> het nut van de vroege thoraxfoto bij allerlei luchtweginfecties uiteenzet aan de hand van fraai gekozen voorbeelden, waaronder zelfs longenpest en inhalatieanthrax (de oude „wolkammersziekte”) niet ontbreken. Zijn conclusie is dat de vroege röntgenbeelden van de intrathoracale afwijkingen t.g.v. diverse voor biologische oorlogvoering geschikte ziekteverwekkers, ofschoon veelal niet specifiek, toch, te zamen met „verdenking”, vaak het enige houvast zijn voor de snelle diagnose en aansluitende tijdige therapie. De verdedigingsmogelijkheden worden vervolgens besproken door *Phillips* en *Warsbowski*<sup>8)</sup>, die de fysieke zijde hiervan belichten (waarschuwingssysteem, desinfectie, bescherming d.m.v. maskers, kleding e.d.), door *Jenkins*<sup>9)</sup>, die in het bijzonder de vector „insekten” onder de loep neemt, door *Benenson*<sup>10)</sup> voor wat betreft de mogelijkheden van de tijdige onvatbaarmaking en door *Blount* en *Crozier*<sup>11)</sup>, die het voorkómen van epidemieën d.m.v. antibiotica en, logisch aansluitende, de behandeling in het algemeen van reeds ontstane slachtoffers analyseren. De huidige mogelijkheden op het gebied van de kunstmatige onvatbaarmaking worden elders in een samenvattend artikel kritisch belicht door *Ellingson*<sup>12)</sup>.

*Fothergill*<sup>13)</sup> ten slotte wijst op de volkomen nieuwe situatie, die ontstaat door het neerleggen van een besmette nevel over een groot gebied, ten gevolge waarvan alles wat ademhaalt in dat gebied met de ziekteverwekker wordt besmet. Een epidemiologisch geheel nieuwe toestand inderdaad, welke gevolgen zonder uitgebreide proefnemingen vooralsnog niet zijn te overzien.

Het aantal brandwonden is in de achtereenvolgende oorlogen relatief toegenomen en te verwachten is dat bij gebruik van kernwapens de brandwond nog frequenter zal worden gezien. De gevaren van de brandwond komen vooral voort uit resorptie van toxische stoffen, waardoor niet alleen het ontstaan van shock in de hand wordt gewerkt, maar ook versterf optreedt in onderliggende lagen, die niet primair door de hoge temperatuur waren beschadigd en het ontstaan van infectieuze ontstekingen in de dode en afstervende weefsels. Men moet dus ook hier primaire wondexcisie verrichten, maar de moeilijkheid is, dat aanvankelijk niet goed is te overzien welk gedeelte van de getroffen weefsels als verloren moet worden beschouwd en dus moet worden verwijderd. Het is derhalve verheugend dat *Lorthioir*<sup>14)</sup> uit Brussel hiervoor een geheel nieuwe en veelbelovende methode heeft ontwikkeld. Hij fraist met behulp van een zeer snel draaiend steentje (25000 rpm) het dode en stervende weefsel weg, hetwelk zeer gemakkelijk gaat, i t t levenskrachtig weefsel. Het instrument wijst dus als het ware zelf de voor het oog van de operateur nog niet zichtbare demarcatielijn aan. Toegepast bij een eerste groep van 240 patiënten bleken de resultaten indrukwekkend veel beter dan bij welke voorgaande methode ook, terwijl de benodigde hoeveelheden bloed en andere infusievloeistoffen tot op een fractie worden gereduceerd, hetgeen juist bij massale aantallen gewonden van eminent belang is. Daar immers worden de problemen van de shockbestrijding vrijwel onoplosbaar. *Horatz* en *Langer*<sup>15)</sup> vermelden dat het totale aantal transfusies, dat in WO II in West-Europa is toegediend, niet voldoende is voor een optimale verzorging van de gewonden van een kernwapenaanval op een stad met een half miljoen inwoners! Hoe kan men ooit over voldoende bloed (maximale houdbaarheid vier weken, dus niet geschikt voor massale opslag) en bloedvervangingsmiddelen beschikken? Bloedplasma is lang houdbaar, maar het gevaar dat het hepatitisvirus erdoor wordt overgebracht is nog steeds niet geheel bezworen. Auteurs bespreken dan nog de voordelen van een gelatinederivaat, haemacel, t.o.v. macrodex e.d. plasmavervangers.

Ioniserende straling kan celstructurele anomalieën van het centrale zenuwstelsel veroorzaken, en kan dit bereids vóór in het groeiende embryo enige celdifferentiatie kan worden waargenomen. Men moet aannemen dat DNA-moleculen in de chromosomen door de straling kunnen worden veranderd. Als dit veranderde DNA-molecuul blijft bestaan en uiteindelijk de productie van een nieuw type proteïne veroorzaakt, ontstaat een mutatie. De wijze waarop vele onderzoekers vol ijver trachten tot een inzicht te komen in het hoe en waarom van de raaiselachtige effecten van ioniserende stralingen op levende cellen, op zich vormende individuen en op erfelijke eigenschappen is bepaald indrukwekkend. Bij *Robert Rugh*<sup>16)</sup> kan men er iets meer van te weten komen.

De moeilijkheid bepaalde technische functies, die bovendien grote routine eisen, in militielegers door dpln te doen vervullen ondervindt men niet alleen in Nederland. *Beck*<sup>17)</sup> zet uiteen welke eisen gesteld moeten worden aan schutter, chauffeur en handlangers in een tank, bespreekt het vraagstuk van de angst en de onderkenning van de „brokkenmaker” en geeft de resultaten van de nieuwe selectiemethodiek, die in Zwitserland voor tankpersoneel is uitgewerkt; men is er geheel nieuwe wegen gegaan, afwijkend van wat men elders doet. De resultaten schijnen zeer goed te zijn en de moeiten en kosten ervan zijn onbetekenend, vergeleken bij de sterk verbeterde bereidheid zich in te zetten, het minder ruw omgaan met het kostbare materiaal en de vermindering van

het aantal ongevallen. Een en ander lijkt mij ook voor de Koninklijke Landmacht de moeite van het bestuderen zeer waard.

De noodzaak van degelijke psychologische selectie van tankbemanningen wordt eveneens bepleit door *Stucki*<sup>18)</sup>:

„In Friedenszeiten erlaubt sie uns, Ausbildungskosten zu senken und Unfälle zu vermeiden; im Kriege verhüten wir den vorzeitigen Zusammenbruch von psychisch wenig widerstandsfähigen Leuten, die an ihren wichtigen Posten durch ihren Ausfall oder eventuelle Fehlhandlungen unverhältnismäßig schweren Schaden stiften würden.“

In het Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift werd in de verslagperiode veel aandacht gegeven aan de gevolgen voor de gd van mechanisatie en motorisatie (*Meijboom* en *De Lange*<sup>19)</sup>, *Van Toren*<sup>20)</sup>) en aan de problemen van het vervoer en van de berging van gewonden (*De Lange*<sup>21)</sup>, *Louwen*<sup>22)</sup>, *Berende* en *Louwen*<sup>23)</sup>, *Anderson*<sup>24)</sup>). Naar Anderson's mening zouden de tankoveralls een ingebouwd riemenstel moeten hebben voor het bergen van de tankbemanningen. Zolang dat niet zo is kan men improviseren met kruisriemen, koppelpassanten en mantelriemen, maar dit vraagt kostbare, ingeval van ernst veelal zelfs niet aanwezige tijd. Aandacht van intendance-zijde voor dit artikel lijkt mij gewenst.

Verrassend snel schijnt de Franse mgd zich te hebben aangepast aan de eisen van het moderne gevecht. Enig inzicht daarin verkrijgt men door een artikel van *Gillyboenf*<sup>25)</sup> aangaande de ontwikkeling van het huidige Franse chirurgische fronthospitaal (l'hôpital chirurgical avancé), een lichte specialistische eenheid met 100 bedden, waarvan er vier achter iedere divisie zijn ingedeeld. De Fransen hebben ook hun chirurgische ploegen, compleet met materieel, geschikt gemaakt voor luchtvervoer en parachutering en beschikken over speciale helikopters voor gewondenvervoer.

Blijkens een uittreksel in *Military Review* pleit de Rus *Tolubko*<sup>26)</sup> voor een psychologisch conditioneren van de Russische soldaat om de atoomoorlog te doorstaan door hem voortdurend en systematisch te onderwerpen aan zo realistisch mogelijke oefeningen en aan discipline (met uitleg waarom dit noodzakelijk is).

*Boyson*<sup>27)</sup> bespreekt de psychologische schok (stupor, apathie), als reactie op een catastrofe en hoe noodzakelijk het is dat commandant en de MGD precies zijn getraind om deze toestanden goed op te vangen.

*Klein*<sup>28)</sup> vond bij personen, die vroeger in een concentratiekamp waren geweest en die in Israël aanpassingsstoornissen vertoonden, dat de periode in het concentratiekamp sterk was verdrongen en dat de ernst van het ziektebeeld correleerde met de ernst van de ontbering. Voor de bepaling van de geestelijke stabiliteit kan *Zucker's* artikel<sup>29)</sup> omtrent de bepaling van de ik-zwakke van belang zijn, evenals *Krapp's* opvattingen over de optimale geestelijke gezondheid.<sup>32)</sup>

Voor het probleem van dienstverband voor psychiatrische aandoeningen, jaren later ontstaan na de krijgsgevangenenperiode, is het artikel van *Chodoff*<sup>30)</sup> belangwekkend. Voor een dienstverband zijn noodzakelijk dwangmatig bezig zijn met de ellende uit de kampjaren en dromen met kampbelevingen.

Het is goed zich te realiseren, dat volgens *Nardini*<sup>31)</sup> de krijgsgevangene, die het best tegen de kampjaren is opgewassen, beschikt over de volgende eigenschappen: fatalistische doch niet defaitistische, hoopvolle instelling, sterke drijfveer om te blijven leven, sociale gevoelens en dagelijks bezig zijn.

*Boisson, Gaille, Moreigne, Palem*<sup>33</sup>) geven een inzicht in de werkzaamheden van de dienst van toegepaste psychologie van de Franse Marine: deze dienst omvat speurwerk op sociologisch en ergonomisch gebied, selectie, indeling, keuring, geestelijke hygiëne, personeelsproblemen. Ook op Shape Medical Conference<sup>33a</sup>) mei 1963 werd veel over human engineering (ergonomie) gesproken: lawaai, bergterrein, ruimtevaart, vliegongevallen, enz.

In een opmerkelijk artikel benadrukt *Bruyn*<sup>34</sup>) dat gezagshandhaving nimmer doel op zich mag zijn en dat dit bereikt wordt door een taakgerichte instelling van alle groepsleden.

*Nauta's*<sup>35</sup>) onderzoeken in de Marinewerven te Den Helder hebben bevestigd dat tevreden zijn met het leven voerde tot een lager en minder frequent ziekteverzuim.

*Stucki*<sup>36</sup>) bespreekt de selectie en het onderzoek naar accident-proneness van de Zwitserse tankbemanning.

Voor ziekenrapportcontrole en primaire preventie van verzuim door neurosen zijn de beschouwingen van *De Groot*<sup>37</sup>) van groot belang: psychosociale factoren spelen vaak een grotere rol dan persoonlijkheidsstructuur, terwijl er ook een gewijzigd verzuimgedrag is opgetreden.

*Grold & Hill*<sup>38</sup>) bevelen face-to-face discussies van commandant, onderdeelartsen en legerpsychiaters aan om de algemene instelling t.o.v. de militaire psychiatrie te verbeteren.

*Archibald*<sup>39</sup>) differentieert tussen chronische invaliditeit en de chronische gevechtsuitputting; gemeen hebben zij, dat onbewust naar een bepaald doel wordt gewerkt (domineren, straffen, aandacht trekken, verantwoordelijkheid ontlopen, of andere ziekte winst).

*Nardini*<sup>40</sup>) publiceerde een zeer belangrijk artikel over de geestelijke stabiliteit bij personen in zeer geïsoleerde functies (polen, radarschildwachten, lange afstandnachtchauffeur, enz.). Het beste criterium voor de selectie was een goede arbeidsanamnese in het verleden. Starre, rigide mensen, gedragsstoornissen, zucht naar avontuur, vlucht uit een naar huwelijk of functie, vroegere geestelijke decompensatie vormden absolute indicatoren voor afwijzing. Neurotische structuur met adequate verdedigingsmechanismen was geen reden voor afwijzing.

Generaal *Van der Giessen*<sup>41</sup>) gaf in een diepgaande beschouwing over de officier-arts als bedrijfsarts terecht blijk van een sterkere benadrukking van het begrip vertrouwensman.

*Mc Farland*<sup>42</sup>) bespreekt de ongelukken in vredestijd in de USA-strijdkrachten, geeft aanbevelingen t.a.v. de preventie en beschrijft de structuur van de brokkenmaker.

*Girard & Landry*<sup>43</sup>) beschrijven de geschiedenis van de Franse militaire psychiatrie en de gang van zaken in de negen interservice selectiecentra. Veel verschil met Nederland is er niet.

*Blankstein*<sup>44</sup>) geeft een overzicht van de nieuwe gang van zaken in het HOC te Zeist.

*Moxness*<sup>45</sup>) benadrukt nogmaals — aan de hand van een overzicht over tien jaar — hoe noodzakelijk het is, dat onderdeelartsen in de militaire psychiatrie worden geïndoctrineerd en dat psychiatrische therapie zo perifeer mogelijk geschiedt.

In een uitstekend proefschrift over de militaire straf- en tuchtklasse promoveerde *Van Gils*<sup>46</sup>) tot doctor in de sociologie. Van Gils vond de volgende

predictoren t.a.v. het aanpassen van de militair na zijn straf nl. vroegere strafvervolgung, werkverleden, spijbelen, criminaliteit der ouders, opvoeding buitenshuis, nog te dienen tijd, alcoholgebruik, kerkbezoek, sociaal zwak milieu. Verder beveelt Van Gils na het uitzitten van de straf een overplaatsing aan naar een nieuw onderdeel.

Tot doctor in de geneeskunde promoveerde de reserve-kapitein *De Smit*<sup>47)</sup> die in de analyse van de verwijzing naar de psychiater (arts), waarbij dus de mens tot patiënt wordt bestempeld, tot de vraag komt of de arts dan niet als „medisch ventiel voor maatschappelijk falen” (Van Doorn) gaat fungeren en of dit de geestelijke gezondheidszorg wel ten goede komt.

De vaandrig *Bergsma*<sup>48)</sup> promoveerde tot doctor in de psychologie op militair heimwee; de ambivalente verhouding tot de ouders bleek meestal de oorzaak te zijn, terwijl de vreemdheid en de ondoorzichtigheid van de militaire dienst de aanleiding vormden.

*Leopold & Dillon*<sup>49)</sup> vonden bij 30 overlevenden van een explosie aan boord 4 jaar later nog psychiatrische stoornissen; merkwaardigerwijs is de aard van een ongeluk beslissender voor die stoornissen dan de pre-traumatische persoonlijkheidsstructuur.

#### LITERATUUR

- 1) Colonel Dan Crozier, MC, USA, The threat of biological weapons attack, Mil Med vol 128, nr 2, febr 1963, p 81.
- 2) Lt Col William S. Gochenour, VC, USA, Aerobiology, ibid, p 86.
- 3) Major William D. Sawyer, MC, USA, Airborne infection, ibid, p 90.
- 4) Lt Col Slater M. Dozier, MC, USA, The role of the laboratory-General aspects, ibid, p 97.
- 5) Captain Martha K. Ward, The laboratory-bacterial and mycotic diseases, ibid, p 100.
- 6) Major Robert W. Mc Kinney, MSC, USA, The laboratory-Viral and rickettsial diseases, ibid, p 102.
- 7) Captain Robert F. Douglas, MC, USA, Chest roentgenograms in early diagnosis of infectious disease, ibid, p 104.
- 8) Charles R. Phillips and Benjamin Warshowsky, Physical Defense against biological operations, ibid, p 110.
- 9) Dale W. Jenkins, Defense against insect-disseminated biological warfare agents, ibid, p 116.
- 10) Col Abraham S. Benenson, MC, USA, Immunological countermeasures, ibid, p 119.
- 11) Briggen Robert E. Blount, MC, USA, and col Dan Crozier, MC, USA, Antibiotic prophylaxis and treatment, ibid, p 129.
- 12) Col Harold V. Ellingson, USAF, MC, The current status of immunization, Mil Med Vol 127, okt 1962, no 10, p 810.
- 13) Leroy D. Forthgill, M D, Some ecological and epidemiological concepts in antipersonnel biological warfare, ibid, p 132.
- 14) Dr J. Lorthioir, Le traitement des brûlures par ponçage. Revue des Corps de Santé, 3,5 1962, p 797.
- 15) Horatz und Langer, Probleme der shockbekämpfung im Verteidigungsfalle, Wehrmedizinische Mitteilungen 9/1963, p 129.
- 16) Robert Rugh, Ph D, Ionizing radiations and congenital anomalies of the nervous systeem, Mil Med vol 127, no 11, nov 1962, p 883.
- 17) Major M. Beck, Menschlichesversagen im Panzer, Vierteljschr Schweizerische Sanitäts-offiziere, Jahrgang 40, nr 1, juni 1963, p 12.
- 18) Hptm A. Stucki, Die Auswahl der Panzerbesatzungen nach psychiatrischen Gesichtspunkten, Allg Schweiz Militärzeitschr, dez 1962, p 704.
- 19) P. Meyboom en J. de Lange, De werkwijze van het geneeskundig peloton van een painfbat (mech), NMGT 16, 8, aug 1963, p 249.
- 20) Ch. P. J. van Toren, Geneeskundige verzorging bij achterwaartse verplaatsingen door het painfbat (mech), NMGT 16, 7, juli 1963, p 222.
- 21) J. de Lange, Het gebruik van hospitaaltreinen, NMGT 16, 9, sep 1963, p 282.
- 22) G. H. Louwen, Ontwikkelingen op het gebied van gewondenvervoer bij de KL, NMGT 15, 8, aug 1962, p 253.

- 23) H. J. W. Berende en G. H. Louwen, Het gepantserde rupsvoertuig voor gewondenvervoer, NMG.T 16, 5, mei 1963, p 133. Zie ook de discussie over 22) in het januari nr 1963, NMG.T.
- 24) A. Anderson, Het bergen van gewonden uit een centuriontank, NMG.T 15, 9, sep 1962, p 229.
- 25) M le médecin Lieutenant-colonel G. Gillyboeuf, Origine et évolution des formations chirurgicales de l'avant, Revue des Corps de Santé 4, 2, 1963, p 197.
- 26) Tolubko, V.F. Mil. Review 43; 3 (1963), 41.
- 27) Boyson, W. A. Mil. Rev. 43; 3 (1963), 34.
- 28) Klein, H. Arch. Gen. Psychiatr. 8, 4 (1963), 335.
- 29) Zucker, L. J. Amer. J. Psychother. 17, 2 (1963), 275.
- 30) Chodoff, P. Arch. Gen. Psychiatry 8, 4 (1963), 323.
- 31) Nardini, J. E. Mil. Med. 127, 4 (1962), 299.
- 32) Krapf, E. E. Schweiz Arch. für Neur., NCh & Ps 91, 1 (1963), 65.
- 33) Boisson, C. S. Revue des Corps de Santé des Armées 4, 3 (1963), 299.
- 33a) Bieger, Ph. P. Verslag Shape Medical Conference mei 1963 zie GGZ.
- 34) Bruyn, P. Militaire Spectator, 132, 9 (1963), 421.
- 35) Nauta, T. Onderzoek naar achtergronden van ziekteverzuim, Gem. Univ. Amsterdam 1963.
- 36) Stucki, A. Zeitschr. f. Schw. San. Off. 40, 2 (1963), 85.
- 37) Groot, M. J. W. de, Tijdschr. voor Soc. Gnk. 41, 15 (1963), 439.
- 38) Groid, L. J. & Hill, W. G. Americ. J. Psych. 119, 5 (1963), 446.
- 39) Archibald, H. C. Amer. J. Psych. 119, 4 (1963), 317.
- 40) Nardini, J. E. Amer. J. Psych. 119, 2 (1962), 97.
- 41) van der Giessen, dr H. J. N.M.G.T. 16, 4 (1963), 109.
- 42) Mc Farland, R. A. Mil. Med. 127, 8 (1962), 615.
- 43) Girard, V. & Landry, G. Revue des Corps de Santé des Armées 3, 6 (1962), 995.
- 44) Blankstein, J. H. N.M.G.T. 15, 12 (1962), 395.
- 45) Moxness, B. A. Mil. Medicine 127, 11 (1962), 929.
- 46) Gils, M. R. van, De Militaire Straf- en Tuchtclassse — Proefschr. Leiden, '63.
- 47) Smit, N. W. de, From person into patient, Proefschr. A'dam, 1963.
- 48) Bergsma, J., Militair heimwee, Proefschr. Groningen, 1963.
- 49) Leopold, R. L. & Dillon, H., Digest of Neurology and Psychiatry, 31, 4 (1963), 170.

## B. LUCHTMACHT

### DE MILITAIRE LUCHT- EN RUIMTEVAARTGENEESKUNDE

door

G. JACOBS

De lucht- en ruimtevaartgeneeskundige literatuur werd in 1963 gekenmerkt door het acuut worden van vele chronische, doch tot nu toe theoretische problemen.

Het in gebruik nemen van nieuwe jachtvliegtuigen (Lightning, Mirage, F-104, F-105), eiste praktische richtlijnen van de luchtvaartgeneeskunde. De koortsachtige ontwikkeling van de ruimtevaartprogramma's in Amerika eiste oplossing van ruimtevaartgeneeskundige problemen, waarvoor de theoretische grondslagen nog amper gelegd waren.

De prestaties van de moderne jachtvliegtuigen zijn thans dermate opgevoerd, dat nauwelijks nog een theoretische of praktische grens kan worden getrokken tussen lucht- en ruimtevaartgeneeskunde, temeer waar ook de techniek thans voor een overgang zorgt met typen als X-15 en Dyna-Soar. Met het toenemen van de eisen aan het menselijk lichaam door lucht- en ruimtevaart, worden wij steeds dringender geconfronteerd met de vaste plaats van de mens in het

biologische systeem, nl. die van „the low speed, 1-g, 12-hour animal”, voor wie aanpassing aan deze eisen nog maar beperkt mogelijk is en waarvoor de kunstmatige verschaffing van zijn levensvoorwaarden de hoofdzaak is geworden.

Bezien wij thans de praktische consequenties van de bovengeschetste ontwikkeling. Daar in 1961—1962 liefst 4 nieuwe typen in gebruik kwamen in de Westerse wereld, nl. Lightning-R.A.F., Mirage III-F.A.F., F-104-G-G.A.F. e.a., F-105-D-U.S.A.F., bood de Aircen Conference Fontainebleau dec. 1962 ditmaal de unieke kans de medische problemen van een dergelijke overgang bij de diverse Luchtmachten te vergelijken.

Zoals te verwachten bij de huidige internationale wetenschappelijke ontwikkeling, waren bij nationale verschillen door organisatie, mogelijkheden en persoonlijke instelling, de medische problemen vrijwel gelijklopend. Naarmate de gecompliceerdheid van het vliegtuig als wapensysteem toeneemt, blijken de medische problemen van het grondpersoneel steeds groter te worden. Naast de transitie van de vliegers, moet tegenwoordig dan ook de transitie van het grondpersoneel met dezelfde medische aandacht worden bekeken.

De medische problemen van de transitie kunnen als volgt worden ingedeeld:

#### I. De vlieger:

- a) psychologische adaptatie aan het nieuwe type en de soms gewijzigde missie,
- b) fysiologische adaptatie aan de nieuwe vlieg- en noodsystemen,
- c) overige schadelijke invloeden: vnl. lawaaihinder.

II. Het grondpersoneel. Hoewel hier lawaaihinder het allesbeheersende probleem vormt, kan men de gevaren indelen als zijnde veroorzaakt door:

- a) de motor: lawaai, etc.,
- b) de hulpsystemen: radar, raketten, e.d.,
- c) de algemene bouw van het vliegtuig.

*Ad Ia.* Psychologische adaptatie: Door de recente opbouw van de G.A.F. was men in Duitsland genoodzaakt, vliegers met slechts 150 operationele vliegeuren in opleiding te nemen voor de F-104. 11 % faalde en wel bijna geheel op psychologische gronden, hoewel de Duitse instructeurs hierop speciaal geïndoctrineerd waren. De behoefte aan gespecialiseerde vliegerpsychologen doet zich ook internationaal steeds meer gevoelen.

Andere NATO-vliegers met 2000—3000 vliegeuren kenden dit psychologische probleem vrijwel niet. Terwijl in Frankrijk de oudere vliegers weinig animo voor de Mirage III toonden in verband met de geringe individuele vrijheid bij de missie, kenden Engeland en de U.S.A. althans deze moeilijkheid niet door selectie van jongere vliegers. De U.S.A.F. acht de „oversteek” met de F-105-D naar Europa door de vliegers in aansluiting op de transitie, van belang voor het vertrouwen krijgen in dit type.

*Ad I-b.* Fysiologische adaptatie: De moeilijkheden bij het invoceren van het drukpak (voor vliegen boven 40.000 ft.), stonden bij de meeste landen bovenaan bij de transitie. Dit moge blijken uit het feit, dat overal een apart centrum werd opgericht, waar het drukpak werd gemotiveerd, geïndoctrineerd, aangemeten en beproefd op de vlieger zelf. Op deze wijze kon veel van de weerstand tegen deze belasting worden opgevangen. Het hele probleem van de onderdruk op grote hoogten en het drukpak als oplossing daarvan zal hierna nog uitvoerig worden gezien. Bij het andere noodstelsel, nl. de schietstoel,



zijn de problemen nog steeds gecentreerd op de mogelijkheid van „ground level ejection”. Door de afwezigheid hiervan bij de F-105-D noemt de Amerikaanse vliegerarts de ejection bij de F-105: „not adequate”.

*Ad I-c.* Lawaaihinder: De menselijke tolerantiegrens voor geluid ligt bij  $\pm 150$  dB., aannemende, dat hierbij de beste gehoorbescherming wordt gedragen (oorproppen + kappen, c.q. helmen). Daar bij  $\pm 140$  dB. ook andere lichaamsfuncties (gezichtsvermogen, maag/darmpunctie, etc.) aangetast worden, ligt bij deze waarde de praktische grens, waarbij men nog kan en wil werken in lawaai. De toekomst met raketten e.d. en geluidsniveaus van 170—180 dB. zal de ontwikkeling van de lawaaibescherming eerst goed op gang brengen.

Bezien wij nu cijfers van b.v. de F-105-D: In gesloten cockpit, motor idle (= 70 %): 101 dB. In gesloten cockpit, 5000 ft., Mach 1: 118 dB., dan wordt het duidelijk, dat zelfs bij een goede vlieghelmdiscipline (30 dB. geluidsvermindering) tegenwoordig ook in de cockpit behoorlijke geluidintensiteiten worden bereikt, hetgeen bij de vliegers tot „fatigue” met „irritability” zal kunnen leiden.

*Ad II-a.* Grondpersoneel. Uit de tijdslijmieten, geldend voor personen zonder gehoorbescherming, zodanig, dat geen beschadiging optreedt, nl.: 85 dB.: onbeperkt, 95 dB.: 480 min., 105 dB.: 48 min., 115 dB.: 4,8 min., enz., moge blijken, dat voor grondpersoneel van F-104-G (110—140 dB.) en F-105-D (115—150 dB.), slechts een strikte gehoorbescherming, gevoegd bij een strenge controle, een medisch toelaatbaar arbeidsklimaat kunnen scheppen. Bij alle Luchtmachten is dit onderwerp dan ook in studie.

*Ad II-b.* Radar. (Elektromagn. straling). Theoretisch is de beschadigende werking afhankelijk van de hoeveelheid energie, uitgedrukt in energiedichtheid per  $\text{cm}^2$ . Hoewel tot nog toe met relatief geringe energiedichtheden wordt gewerkt in de Luchtmachten, zou dit bij de toekomstige ontwikkeling wel eens sterk kunnen toenemen. De aan de hand van dierproeven gevonden beschadigingen (ooglens, reproductiesysteem), zouden dan praktische betekenis kunnen krijgen. Met het oog hierop stelde de U.S.A.F. reeds voorschriften op, ten aanzien van radarapparatuur in werking bij de nieuwste typen.

*Raketten:* De vulling van deze bewapening met diverse giftige en vluchtige brandstoffen, behoort in diverse landen langzamerhand tot de vaste taak van het grondpersoneel. In alle landen vormen de profylaxe, (nl. keuring van kleding en uitrusting), naast eerste-hulpinstallaties (stromend water en neutralizers) en periodieke controle, een sluitend systeem. De eerste slachtoffers uit nonchalance zorgen voor de eventueel nog ontbrekende persoonlijke instelling van het grondpersoneel.

*Ad II-c.* De algemene bouw van het vliegtuig. Noemen wij slechts de hoogte boven de grond van het geparkeerde vliegtuig (F-105-D: 3—4 m), de grote openingskracht en openingssnelheid van diverse luiken, duikremmen, de krachtige elektrische systemen, etc., dan is het duidelijk, dat slechts een grondige instructie en indoctrinatie van het grondpersoneel ongelukken zal kunnen voorkomen.

Als laatste in de rij van transitieproblemen presenteren zich de eerste V.T.O.L.-jagers. Hoewel zij enige analogie bezitten met de helikopterproblemen, heeft de V.T.O.L.-jager zijn eigen moeilijkheden, vooral bij het zien, de ontsnapping en het lawaai.

Boven de landingsplaats aangekomen kan het eigenlijke landingspunt zelf niet gezien worden, waardoor de vlieger in de praktijk een omgevingspunt

recht vooruit blijkt te fixeren om zich te oriënteren. Zonder voorwaartse snelheid, dus zonder de visuele stimulans van een relatieve beweging, blijkt de landing lastig, zodat V.T.O.L.-vliegers zo lang mogelijk een geringe voorwaartse snelheid blijven handhaven, alvorens op het landingspunt te zakken. Door de relatief hoge gevoeligheid van de perifere retina voor beweging, zal met de genoemde fixatie het perifere blikveld een grote rol spelen bij de landing en niet te veel belemmerd mogen worden door slecht weer, cockpit-constructies e.d.

Nachtvliegen zal dan ook bijzondere verlichting noodzakelijk maken. De ontsnapping is hier gekenmerkt door de „low level-low speed” situatie bij de landing, in tegenstelling tot de situatie tijdens de horizontale vlucht

De eisen, waaraan een schietstoel, geschikt voor beide situaties moet voldoen, scheppen grote problemen met uitschiethoek en parachute-ontplooiing als kernpunten. Lawaai heeft hier als karakteristieken de beperkte startruimte en het relatief lang ter plaatse blijven met groot vermogen. Nieuwe facetten van oude luchtvaartgeneeskundige problemen vragen bij de V.T.O.L. om oplossing.

### Onderdruk en drukpak

Zoals vermeld, ontstond voor de vlieger een nieuwe belasting qua fysiologic, vliegerschap en comfort in de vorm van het zgn. drukpak. Dit is een afsluitende overall met drukhelm, waardoor tussen lichaamsoppervlak en drukpak (+ helm) een O<sub>2</sub>-atmosfeer onder druk kan worden gehandhaafd, onafhankelijk van de atmosferische omstandigheden daarbuiten. De belangrijkste atm. levensvoorwaarden voor de vlieger, nl. zuurstof en luchtdruk, konden nl. met zuurstofmasker en drukcabine voldoende gewaarborgd worden tot slechts  $\pm$  45.000 ft. Hoogten van 70.000 ft. met de F-104 b.v. maken de oude hulpmiddelen in zoverre onvoldoende, dat falen ervan catastrofaal is, getuige onderstaande tabel:

Vlieghoogte bij falen van druk- cabine	Bruikbaar bewustzijn	
	Met masker (100 % O <sub>2</sub> )	Zonder masker (buitenlucht)
40.000 ft.	Onbeperkt	20 seconden
45.000 ft.	1 minuut	15 seconden
52.000 ft.	15 seconden	15 seconden
63.000 ft.	nihil	nihil

Op de aangegeven hoogte van 63.000 ft. (47 mm Hg.), heeft water een kookpunt van 37° C., waarbij dus de lichaamsvloeistoffen in damp kunnen overgaan. Qua druk heeft de atmosfeer hier geen betekenis meer voor de mens en is „de ruimte” bereikt (space-equivalent).

De zekerheid van de „eigen” onafhankelijke atmosfeer van het drukpak, dat in werking treedt bij  $\pm$  38.000 ft., brengt het moderne jachtvliegen boven de 45.000 ft. terug tot een luchtvaartgeneeskundig verantwoorde aangelegenheid. Ook in ons land zal centraal (Soesterberg, Sectie Luchtvaartgeneeskundige Aangelegenheden) indoctrinatie en instructie betreffende het drukpak worden verzorgd. Een hoge caissonvlucht in een speciale cockpit met een explosieve

decompressie tot 70.000 ft. onder medische en technische supervisie zullen noodsituaties in de toekomst tot bekend gebied voor de vlieger maken.

Het moge duidelijk zijn, dat de nieuwste jachtvliegtuigen zoal geen verhoogde eisen, dan toch wel nieuwe eisen aan onze vliegers stellen. Ten einde hierop voorbereid te zijn, zochten de vliegerartsen nieuwe wegen. Gezien het feit, dat de bestaande vliegmedische eisen weinig of niet meer verscherpt konden worden, werd het accent verlegd op verscherpte algemene lichamelijke supervisie en wel op twee nauw samenhangende facetten: fysieke conditie en lichaamsgewicht. De bekende relatie tussen „te dik zijn” en een toenemende mortaliteit, ten gevolge van degeneratieve hart- en vaataandoeningen, leidde tot nieuwe onderzoeken omtrent het „normaal gewicht” op verschillende leeftijden. De luchtvaartgeneeskunde was deze ontwikkeling bijzonder welkom, daar hier de relatie tussen „te dik zijn” en „hoogte (decompressie)-ziekte” in het brandpunt stond door de hoge plafonds van de nieuwe jagers.

De normaal bij 1 atmosfeer in de weefsels opgeloste  $N_2$  komt door de afnemende druk op grotere hoogten weer vrij als  $N_2$ -belletjes in bloed en weefsels, daar de longen de vrijkomende  $N_2$  niet snel genoeg kunnen elimineren. Vetweefsel, dat 4 x zoveel  $N_2$  bindt als andere weefsels, vormt hierbij een bijzonder ongunstige factor.

Hoewel het drupak zijn atmosfeer op  $\pm$  38.000 ft. (1/5 atmosfeer) handhaaft, is hierbij decompressieziekte zeer wel mogelijk. Vooral de localisatie van belletjes in het centraal zenuwstelsel veroorzaakte de laatste jaren in het buitenland enkele sterfgevallen.

De moderne therapie is recompressie in een compressiekamer met 3—5 atm., die de stikstof weer snel doet oplossen in bloed en weefsels, waarna een zeer langzame decompressie (12—36 uur) de  $N_2$  gelegenheid geeft via de longen te worden geëlimineerd.

Na de eerste alarmerende gevallen werden preventiemaatregelen getroffen:

- a) denitrogenatie. Het ademen van 100 %  $O_2$  gedurende 1 uur vóór de vlucht wast een groot deel ( $\pm$  70 %) van de aanwezige  $N_2$  uit via de longen;
- b) snelle diagnose en therapie, liefst ter plaatse;
- c) controle op en bestrijding van een te hoog lichaamsgewicht (vetweefsel!) en te geringe lichaamsbeweging (slechte conditie weefsels etc.) bij de vliegers.

De verwezenlijking van dit laatste punt nu, hoewel acuut geworden door de hoogteziekte, krijgt in de moderne vliegerij echter een veel grotere betekenis door de samenhang met de bovengenoemde ontwikkeling van hart-vaatziekten en de verbetering van de lichamelijke conditie. De betekenis hiervan ook voor het niet-vliegend personeel behoeft nauwelijks betoog. Baseerde men het begrip „te dik zijn” tot nog toe op tabellen, die uitgingen van het totale lichaamsgewicht, thans gaat men uit van het zgn. „vetgewicht”, m.a.w. niet hoe zwaar was of is een man geworden, maar hoeveel vet bezat hij en hoeveel bedraagt zijn vettoename. Er bleek een vaste relatie tussen de hoeveelheid subcutaan vet en de totale hoeveelheid lichaamsvet te bestaan, gedifferentieerd naar sexe, leeftijd, etc. Door meting van het subcutane vet met zgn. huidplooiassers bestaat thans de mogelijkheid om het totaal vetgewicht te meten onafhankelijk van het totale lichaamsgewicht. Deze onderzoeken van Brozek en Keys bleken de vermoedens te bevestigen. Sport-professionals

b.v. bleken ondanks hun gemiddelde „overgewicht” zelfs relatief „mager”, gezien hun gemiddelde vetgewicht. Het vetgewicht bij oudere mannen met volgehouden sportbeoefening blijkt gunstig laag te blijven ten opzichte van een vergelijkbare groep met een volledig zittend leven.

Mede naar aanleiding hiervan werd in Canada het zgn. „5 BX”- (d.w.z. 5 Body Exercises)-programma ontwikkeld, een dagelijks gymnastiek-oefeningenprogramma, slechts 11 minuten durend en met gedoscerde verzwaring. Behalve eenvoud, dosering en geringe tijdsduur, wordt de grote verdienste van „5 BX” gevormd door de mogelijkheid om volgens een gestandaardiseerde methode de bereikte geoefendheid vast te stellen en daarmee de fysieke conditie van de vlieger objectief te meten. Na invoering bij de R.C.A.F. nam de U.S.A.F. deze methode over en ook in ons land zal in 1964 een begin worden gemaakt voor de vliegers, hoewel het grote belang ook voor niet-vliegers duidelijk moge zijn.

Kan met de 5 BX vetvermeerdering en conditievermindering worden tegengegaan, voor vetvermindering („vermagering”) werd voortbouwend op oude principes door *Musgrave* van de U.S.A.F. een snelle, betrouwbare methode voor gewichtsvermindering ontwikkeld. Een 8 weken durend dieet van 350 cal. per dag, onder medische supervisie, gecombineerd met dexedrine en psychotherapie bleek een gemiddelde gewichtsvaling van  $\pm 220$  gram per dag, totaal  $\pm 12,5$  kg te geven bij een grote groep proefpersonen. Slechts in combinatie met een laag cal. dieet blijkt amfetamine buiten eetlustremming geen stimulerende e.a. bijwerkingen te bezitten. Na beëindiging blijken velen een gematigde voedselopname te behouden. Door eenvoud, resultaat en relatief korte duur, blijkt deze methode voor „de dikke vlieger” te realiseren.

### Ruimtevaartgeneeskunde

In het Wetenschappelijk Jaarbericht 1959 nog een dochter van de luchtvaartgeneeskunde genoemd, thans volwassen geworden door de enorme stimulans van de Amerikaanse ruimtevaartprogramma's. Uit de publikatiegolf kunnen slechts enkele kernproblemen worden gemeld.

*Gewichtsloosheid.* Nabootsingen van gewichtsloosheid op aarde, gevoegd bij de recente ruimtevluchten, betreffen relatief kortdurende perioden van gewichtsloosheid. Het werd reeds duidelijk, dat het wegvallen van de normale 1-g belasting vele lichamelijke functies achteruit deed gaan. De preventie en bestrijding van deze achteruitgang door gemis aan stimulans bij langdurige gewichtsloosheid vormt de hoofdzaak in deze sector. Individuele verschillen hierbij (selectie) bleken van invloed b.v. bij het slapen onder experimentele gewichtsloosheid, waarbij sommigen slecht, anderen goed sliepen, met verschillende fixatiesystemen van het lichaam tijdens de slaap.

*Ruimtestraling.* Hoewel de cosmische en zonnestraling door uitvoerig onderzoek veel van hun schrikbeeld hebben verloren, blijkt een medisch verantwoord stralingsintensiteit binnen de ruimtecabine een moeilijke opgave.

Naast tijdslimieten in een bepaalde baan en beschermende cabinewanden is het de conditionering van het menselijk lichaam, die de medici via 4 aangrijpingspunten pogen te realiseren:

- a) relatief zuurstofgebrek zou de lichaamscel ongevoeliger maken voor bestraling. Hypoxie zou dus beschermend werken;

- b) toename van het aantal witte bloedlichaampjes, dus stimulering van de produktie daarvan, zou beschermend werken;
- c) stofwisselingsverlaging maakt het organisme minder kwetsbaar;
- d) bepaalde chemische preparaten zouden het organisme tegen straling beschermen. Zowel Russen als Amerikanen schijnen te werken aan geheime antistralingsmiddelen.

*Biologie van de astronaut.* Het Amerikaanse woord life-support-systems duidt op de kunstmatige verschaffing van de levensnormen. De grote vraag hierbij is: meenemen (compact, geconserveerd, etc.) of eigen produktie in de cabine in een gesloten biologisch systeem (ecologie). Meenemen is voor korte vluchten een kwestie van verfijnde produktie (vloeibare O<sub>2</sub>, droog vriezen, etc.). Voor vluchten van maanden (jaren?) is tot nog toe een gesloten ecologisch systeem de enige oplossing. De grote moeilijkheden hier mogen blijken uit de kringlopen van zuurstof en water. O<sub>2</sub> kan daarbij worden gewonnen uit menselijke afvalstoffen, fotosynthese door planten (algen), chemisch uit superoxyden en derg., elektrische dissociatie van uitademings CO<sub>2</sub> etc.

Water kan terugkomen door elektrische dialyse van urine etc. De 100 % betrouwbaarheid, de miniaturisatie en de aanpassing aan grote versnellingen en gewichtsloosheid vormen hier nog noodzakelijke extra eisen.

*Psychologische belasting en weerstand.* Afgezien van fysieke mogelijkheden is men van mening, dat met de perfectionering van de levensvoorwaarden in de cabine, het de psychologische belasting zal zijn, die de grenzen en voorwaarden aan ruimtevluchten zal stellen. Zal de mens met zijn natuurlijke aanleg tot: verveling, vergeetachtigheid, onoplettendheid en fouten op kunnen tegen de isolatie, opsluiting, tegennatuurlijke en onsmakelijke biologische procedures etc.?

Van Russische zijde werd erop gewezen, dat bij achteruitgang in geheugen, efficiency etc., bij langdurige vluchten, de interesse voor muziek onveranderd blijft en de aandacht op peil kan houden. Muziek vormt dan ook een onderdeel van de programmering van een ruimtevlucht.

Na het bovenstaande moge het duidelijk zijn, dat de ruimtevaartgeneeskunde is gekomen van het stadium: „als we naar de maan gaan” tot het stadium: „*nu* we naar de maan gaan...”

## HOOFDSTUK VIII

# MILITAIRE BEDRIJFSVOERING

door

J. E. A. POST UITERWEER, C. P. PHILIPSE en L. C. VAN ZUTPHEN

### Managementsopleiding\*)

In het W.J. 1962 is aandacht besteed aan een aantal divergerende opvattingen omtrent het begrip management. Het zal duidelijk zijn, dat ook over de opleiding en vorming van managers de meningen uiteen lopen. De gedachtenwisseling over dit onderwerp is in Nederland op gang gebracht door een publicatie van de Commissie Opvoering Productiviteit van de Sociaal Economische Raad getiteld: „Universitaire Opleiding voor Leiding en Organisatie van Bedrijven. Deze studie bevat een rapport, uitgebracht door een groep bestuursleden (merendeels hoogleraren) van het Nederlands Nationaal Comité van het International University Contact for Management Education, naar aanleiding van een studiereis naar de Verenigde Staten. De groep bracht daar een bezoek aan een aantal toonaangevende centra voor de opleiding van managers, z.g. Schools of Business Administration. Eenvan de conclusies van het rapport is dat het wenselijk moet worden geacht nader te onderzoeken of het gewenst zou zijn ook in Nederland over één of meer instellingen als de Amerikaanse „Business schools“ te beschikken. Voor een dergelijk instituut is de naam bedrijfsuniversiteit al geopperd. Voor dit onderzoek is inmiddels door de Commissie Opvoering Productiviteit (C.O.P.) financiële steun toegezegd.

De vraag kan gesteld worden, waarom managementsvorming zo in het centrum van de belangstelling wordt geplaatst.

Een antwoord op deze vraag is te vinden in een publicatie van de OECD (Organisation for Economic Coöperation and Development) getiteld: „Issues in Management Education“. Deze studie is gemaakt om de gedachtenuitwisseling in de OECD-landen omtrent de vorming en opleiding van managers voor de toekomst te stimuleren. Volgens deze studie houdt de behoefte aan managementsvorming nauw verband met de groei en de veranderingen, die in zeer snel tempo op onze maatschappelijke structuur inwerken. Dit heeft tot gevolg dat — in het bijzonder op het terrein van management — een groeiende behoefte bestaat aan geschoolde en talentvolle leiders. Nieuwe organisatie- en beheerstechnieken alsmede nieuwe methoden voor besluitvorming, die de wetenschap brengen, maken het nodig dat de leider van de toekomst met meer kennis gewapend dient te zijn dan vroeger het geval was. De relatieve groei van de organisaties zelf en het grotere aantal specialisten in de organisatie stellen ook hogere eisen aan het leiderschap. Daarnaast brengen de gewijzigde opvattingen ten opzichte van de factor mens in het arbeidsproces met zich mede dat van de leider een geheel andere instelling wordt verwacht.

De behoefte aan leidinggevend personeel neemt naar de mening van de schrijvers van deze studie zelfs relatief meer toe dan de economische of technologische groei.

---

\*) Bronnen: Issues in Management Education, OECD, 1963. Universitaire Opleiding voor Leiding en Organisatie van Bedrijven, 1962, TED aug '63, ESB 15-5-1963.

Een typerend voorbeeld dat aangehaald wordt is de situatie in de Belgische kolonmijnen. Ondanks een daling van de produktie van 10% in de periode 1952—1957, steeg in dezelfde periode het aantal leidinggevende functionarissen met 225.

Het rapport van de COP is onderwerp van discussie geweest op een landdag van economen in mei 1963. Tot bepaalde conclusies is men nog niet gekomen, hetgeen ook te verwachten is, omdat er een groot aantal vragen op dit gebied nog op een antwoord wachten. Ook de studie van de OECD komt niet tot bepaalde concrete conclusies doch wil slechts een basis voor verdere gedachtenvorming en onderzoek zijn. Oorzaken van deze vaagheid rondom de managementvorming zijn verschillend. Allereerst vloeit dit voort uit de vaagheid van het begrip management zelf en het verschil in opvatting over dit begrip, waarover in het vorige wetenschappelijk jaarbericht reeds iets is gezegd.

Ook de managementvorming zelve is nog geen terrein waarover eenheid van opvatting bestaat. Sommige zien managementvorming hoofdzakelijk als kennisoverdracht, anderen zien het in eerste aanleg als het ontwikkelen van de vereiste capaciteiten. Een ding staat echter wel vast, namelijk dat de managementvorming moet profiteren van de verworvenheden van meerdere takken van wetenschap. Bijdragen aan de kennis voor het leiding geven worden immers zowel door de economie, als ook door de sociologie, psychologie en niet te vergeten de wiskunde en de wiskundige statistiek geleverd, terwijl kennis en ervaring van de managers uit de praktijk in niet mindere mate van nut zijn. Hier doorheen speelt de snelheid waarmee de verschillende wetenschappen nieuwe bijdragen leveren een rol. Het is dan ook niet meer mogelijk om te zeggen dat eenmalige studie voldoende is. Dit zou aanleiding kunnen zijn om bij de managementvorming de nadruk te leggen op het ontwikkelen van een kritisch wetenschappelijke geest, het vermogen om essentie in een gegeven situatie te bepalen en het vermogen om kennis in de praktijk toe te passen.

De Amerikaanse business schools leggen zich toe op het geven van een algemene vorming voor het vervullen van verantwoordelijke functies in het bedrijfsleven. Bij de vorming staan besluitvorming, bestudering van concrete bedrijfsproblemen, integratie van kennis op verschillende terreinen, het ontwikkelen van analytische geest en kwantitatieve benadering van vraagstukken op de voorgrond. Naast het bijbrengen van kennis vormt het ontwikkelen van vaardigheden in het leidinggeven een deel van de opleiding. De methoden waarmee men deze doelstellingen tracht te bereiken zijn echter verschillend. Het merendeel van de instituten (colleges) die voor de „bachelors degree” opleiden en een deel van de instituten die voor de „masters degree” opleiden baseren zich op een onderwijsmethodiek, die zich voornamelijk richt op een beschrijving van de praktijk. Algemene wetenschappelijke vorming wordt hierbij verwaarloosd, doordat de nadruk op de praktijk wordt gelegd. Dit heeft tot gevolg dat deze vorming in het algemeen te specialistisch van aard is. De instituten, die de beschrijvende methode afwijzen baseren zich weer op verschillende gedachten. Sommigen, waaronder de Harvard Business School leggen de nadruk op de training van de geest voor het nemen van beslissingen en het werken in een organisatie. Anderen gaan uit van de invloed die exacte en sociale wetenschappen hebben op de bedrijfsvoering en besteden diensgevolge veel aandacht aan de belangrijkste takken van wetenschap in deze gebieden. Weer anderen ten slotte leggen het accent op de wetenschappelijke mathematische analyse van het proces van besluitvorming. Ondanks deze onderlinge verschillen

gaat de algemene tendens toch in de richting van een bredere algemene ontwikkeling enerzijds en staat anderzijds het streven om een kritisch en analytische geest te ontwikkelen op de voorgrond. De laatste tendens valt ook in Nederland te beluisteren.

Drs. Caron, lid van de Raad van Bestuur van de Unilever gaf op de Landdag van economen, als zijn mening te kennen dat toekomstige leiders zelfstandig moeten kunnen denken en analyseren en naast aanpassingsvermogen over een gezonde dosis individualisme moeten beschikken. Hij zag daarom een brede algemeen academische vorming als essentieel voor de manager van de toekomst.

In hoeverre management op een universiteit of een instelling van voortgezet onderwijs geleerd kan worden is een vraag, die veelal aan de orde komt. Ongewijfeld speelt bij managementvorming praktische ervaring een belangrijke rol, daarentegen kan echter gesteld worden, dat een wetenschappelijke achtergrond, mits op voldoende ruime basis gegeven, een goede voorbereiding geeft.

Daarnaast is er, mede gelet op de snelle ontwikkeling van de wetenschap, zeker reden om grote aandacht te besteden aan een wisselwerking tussen theoretische en praktische vorming. Dit zou bereikt kunnen worden door een, ten opzichte van de overige academische opleidingen relatief korte, wetenschappelijke voorbereiding te geven en daarbij de mogelijkheid open te stellen op latere leeftijd, na de nodige praktische ervaring te hebben opgedaan, weer terug te keren in de academische wereld om de theoretische vorming te vervolmaken.

De studie van de OECD legt nogal de nadruk op wat men noemt „permanent education”. Men ziet de praktijk van het leiding geven in het dagelijks bedrijf als een voortdurende wisselwerking tussen ervaring en het opdoen van kennis. Het opdoen van kennis en ervaring wordt beschouwd als een proces dat gesteund moet worden door de gave om profijt te trekken van de nieuw opgedane kennis en de verkregen ervaring. Deze visie legt een grote verantwoordelijkheid zowel op het individu zelf als op de organisatie waarin het individu werkt. Beiden moeten bereid zijn een actieve rol te spelen in dit continu proces van vernieuwing en aanpassing. Het impliceert ook, dat het traditionele standpunt dat het onderricht in de jeugd jaren voldoende voorbereiding voor de rest van het leven geeft, als onjuist moet worden beschouwd. De gedachte een managementvorming op universitair niveau van relatief korte duur in te stellen stuit in Nederland nog op verschillende moeilijkheden. Allereerst zou een managementvorming op meerdere faculteiten moeten steunen. De bestaande faculteiten zijn ingesteld op de vorming van specialisten zoals economen, sociologen en technici en richten zich bovendien veelal in het bijzonder op de vorming van wetenschappelijke werkers. Prof. Mey gaf op de Landdag van economen twee mogelijke oplossingen aan. In de eerste plaats een splitsing van de betreffende faculteiten in twee delen, de één gericht op de opleiding van de vakspecialist, de ander gericht op een meer algemene oriëntatie op de problematiek van het bedrijfsleven. Een andere oplossing zou naar zijn mening zijn de stichting van speciale faculteiten op hoge scholen die zich uitsluitend op de managementopleiding richten. Deze laatste mogelijkheid gaat sterk in de richting van de Amerikaanse Business Schools.

Deze oplossing zou ook het voordeel hebben van een aanmerkelijke verkorting van de studieduur en een stimulans kunnen zijn voor wetenschappelijk onderzoek op het gebied van leiding en organisatie.

Verkorting van de studieduur is iets wat in Nederland vooral vanuit het



bedrijfsleven nogal eens wordt gepropageerd. Volgens Drs. Caron is de gemiddelde leeftijd waarop in Nederland een academicus in een functie wordt aangesteld 27—28 jaar, terwijl dit in Duitsland 25—26 jaar en in Engeland zelfs 23—24 jaar is.

Vergelijking van deze academici op 35 à 40 jarige leeftijd, wanneer tot verantwoordelijke posities worden geroepen levert geen verschillen op die een zo belangrijk onderscheid in studieduur rechtvaardigen. Een bezwaar tegen deze verkorte studieduur voor toekomstige managers kwam van Belgische zijde. Een zeker reëel bezwaar dat Prof. Vlerick van de Rijksuniversiteit in Gent naar voren bracht is de lagere waardering, die de maatschappij aan een diploma met een kortere studieduur zal toekennen. Dit bezwaar is al eerder gebleken en met name na de instelling van het baccalaureat, dat bepaald niet die waardering heeft ondervonden, die het verdiende. In België ziet men de managementvorming eerder als een postacademische vorming die de vakspecialist, nadat hij de nodige ervaring heeft opgedaan, opleidt voor algemeen leidinggevende functies. Prof. Vlerick was van mening, dat binnen het universitaire kader te weinig souplesse zou kunnen worden opgebracht om zich aan de wisselende behoeften aan te passen. Toegegeven moet worden dat het niet eenvoudig zal zijn een uitgebalanceerde studie, betrekking hebbende op verschillende disciplines, samen te stellen en voortdurend aan de wetenschappelijke ontwikkeling aan te passen.

Het mag verheugend worden geacht, dat de managementvorming in Nederland wat meer aandacht begint te krijgen. Vanuit militair oogpunt bezien dient deze ontwikkeling met aandacht te worden gevolgd. Hoewel de gedachten over managementvorming zich vooral op het bedrijfsleven richten, kan de ontwikkeling ook bijdragen tot een beter inzicht in de vorming van toekomstige leiders in de krijgsmacht. Immers de algemene principes van het moeilijke vak van leidinggeven in een grote organisatie zullen niet veel verschillen. Met de ervaring die men opdoet bij de managementvorming voor het bedrijfsleven zal wellicht ook de krijgsmacht zijn voordeel kunnen doen. Zeker is het dat zich op dit gebied een snelle revolutionaire ontwikkeling voordoet, die het nodig maakt de managementvorming op academisch niveau te plaatsen. De snelle evolutie van de wetenschap en de nieuwe middelen en methoden die zij beschikbaar stelt voor het leidinggeven zullen ook in de krijgsmacht hun invloed op de opleiding en vorming van toekomstige leiders doen gelden.

Ongetwijfeld zijn we met de hervorming op academisch niveau van de officiersopleiding op de goede weg, hoewel de vraag gesteld zou kunnen worden of wel voldoende rekening wordt gehouden met het interdisciplinaire karakter, dat bijkens de literatuur voor een opleiding tot leidinggevende functies vereist is. Met name zou de vraag bestudeerd kunnen worden of bij de opleiding in de sociaal-wetenschappelijke richting de mathematica niet teveel op de achtergrond staat en omgekeerd of bij de vorming in de technische richting de sociale wetenschappen voldoende aandacht krijgen.

De in de krijgsmacht gevolgde methodiek van hogere vorming op latere leeftijd ten einde een synthese tussen ervaring en wetenschappelijke ontwikkeling te bewerkstelligen voor diegenen die voor de hogere leidinggevende posities worden geroepen, past ook in het gedachtenpatroon dat zich omtrent de managementvorming aan het ontwikkelen is. Hier zal echter grote aandacht besteed moeten worden aan het bijhouden van de ontwikkeling in de wetenschap. Juist omdat deze hogere vorming veelal in eigen instituten wordt ge-

ven, die zich niet zelf met wetenschappelijke research bezighouden, is deze aandacht voor de wetenschappelijke ontwikkeling te meer noodzakelijk. Hier rijst dan ook de vraag of een nauwere binding van deze instituten met de universiteiten in Nederland niet gewenst zou zijn.

Het doet echter ook goed te horen dat Drs. A. Nieuwstraten aandacht vraagt voor de ontwikkelingen op de Hogere Krijgsschool op het gebied van de managementsvorming.

### Voorraadbeheersing\*)

Het regelen en voortdurend bewaken van de voorraadvorming in de krijgsmacht vereist, naarmate het thans reeds zeer grote aantal artikelen onder druk van de steeds verdergaande vertechnisering der materiële middelen onverbiddeijk toeneemt, een alsmaar groter wordende inspanning. Ook in Nederland hebben de krijgsmachtdelen zich moeten verzoenen met het feit dat binnen hun organisatie enkele honderdduizenden artikelen om een zo doelmatig mogelijk voorraadbeheer vragen. Indien men bedenkt dat bij dit beheer in principe per artikel moet worden gepland, en indien men nagaat op hoeveel plaatsen in de distributiestructuur deze planning plaats vindt, komt men reeds spoedig tot de overtuiging dat het bijzonder nuttig kan zijn vereenvoudigingen aan te brengen. Deze overtuiging wordt nog sterker als men kennis neemt van de in de bevoorradingssector heersende personeelsproblemen: deskundig bevoorradingspersoneel met inzicht in de problematiek van de voorraadbeheersing is schaars.

Het proces van voorraadbeheersing zou men kunnen omschrijven als het zoeken naar evenwichtspunten: de nadelen van het aanhouden van voorraden moeten opwegen tegen de voordelen, in de tijd gezien moeten de voorraden in balans zijn met de behoeften, terwijl er voorts evenwicht moet bestaan tussen het belang van een bepaald artikel en de risicodekking voor de leverbaarheid. Voor een doelmatig verloop van dit proces is een bepaalde systematiek noodzakelijk. Van groot belang voor een efficiënte bevoorrading is echter, behalve het gehalte van deze systematiek, de grondgedachte waarvan de leiding van het militaire distributieapparaat uitgaat bij de benadering van dit beheersprobleem. Bij dit laatste kan men twee uitersten tegenover elkaar stellen: de kostbare, verwarrende en uit de tijd zijnde „chasseerfilosofie“, die geen onderscheid maakt ten aanzien van de per artikel te verrichten inspanning, tegenover de „ABC“ gedachte, waarbij men zich beperkingen oplegt en de grootste aandacht en de grootste verfijning in het systeem worden geconcentreerd op een klein gedeelte van het totale goederenassortiment, met globale procedures voor de rest.

In de praktijk blijkt dat de aanhangers van de „chasseerfilosofie“ meestal de strijd tegen het probleem „massa“ verliezen, met als gevolg een voortdurend achter de feiten aanhollen. De aanhangers van de „ABC gedachte“ zijn de mensen, die niet van zins zijn kwartjes uit te geven om dubbeltjes te sparen. Zij gaan selectief te werk en zoeken naar een evenwicht tussen de te verrichten inspanning en het financiële belang der verschillende goederen.

Hierbij komt hen als machtige bondgenoot de 20/80 regel te hulp. Deze

---

\*) Bronnen: US Army Regulation 710-45 „Selective management of minor secondary items and repair parts“. (okt '62). „Voorraadbeheersing in de praktijk“, door H. Vermeulen, De Accountant, jun '63.

regel zou als volgt kunnen worden omschreven: bij het beheersen van een bepaald proces heeft het beïnvloeden van een juist geselecteerd klein deel der van belang zijnde factoren een onevenredig groot effect op de uitkomst. In getallen uitgedrukt: 20% der factoren hebben 80% effect. Gebruik makende van deze empirisch gevonden regel is het mogelijk het totale goederenassortiment te groeperen op grond van een analyse van een groot aantal goederenmutaties. In de praktijk blijkt dat dergelijke analyses slechts zelden de 20/80 verhouding exact als uitkomst hebben. Aan de getallen 20/80 moet dan ook geen absolute betekenis worden toegekend. Soms telt 80% van het aantal mutaties slechts 2 à 3% van de waarde voor.

Onderzoekingen bij de Amerikaanse luchtmacht hebben aangetoond, dat de structuur van de jaaromzet der goederen er als volgt uitzag: 89 — 9, 10 — 23, 1 — 68; hierbij geeft het eerste cijfer het percentage van het totale aantal artikelen weer, terwijl het tweede cijfer aangeeft, welk percentage van de totale jaaromzet in dollars dit aantal artikelen vertegenwoordigt. General Electric verdeelt zijn voorraden in A, B en C artikelen. Voor deze artikelgroepen zijn de volgende verhoudingen bekend: 8 — 75, 23 — 21 en 69 — 4. Westinghouse Electric betitelt zijn artikelen met een hoge jaarlijkse omzetwaarde als „planned inventory”, artikelen met een lage omzet als „probability inventory”. Deze termen duiden de verschillen in de toegepaste methoden van voorraadbeheersing aan: nauwkeurige planning vindt plaats voor de eerste categorie, daarentegen wordt de tweede categorie met behulp van statistische technieken beheerd. De Amerikaanse landmacht onderscheidt super high dollar value items, high dollar value items, medium dollar value items en low dollar value items.

Uit het voorgaande blijkt, dat zowel in het bedrijfsleven als in militaire organisaties de ABC filosofie als een element van het voorraadbeleid ingang heeft gevonden. Dit houdt dus in dat de leiding het goederenassortiment verdeelt in verschillende beheerscategoriën, waarbij de grenzen worden uitgedrukt in een jaarlijkse omzetwaarde, bijvoorbeeld: Categorie A —  $f$  10.000 of meer; categorie B —  $f$  2500 tot  $f$  10.000; categorie C —  $f$  250 tot  $f$  2500; categorie D — minder dan  $f$  250.

Vervolgens wordt als beleid aanvaard, dat de systematiek van het voorraadbeheer voor A-artikelen met een grote mate van verfijning wordt opgezet. Globalere procedures worden voor de B-artikelen toegestaan, terwijl voor de C-artikelen eenvoudige en voor de D-artikelen de allereenvoudigste regels mogen worden vastgesteld. Op deze wijze wordt een evenwicht nagestreefd tussen de per artikel te verrichten, kostenveroorzakende inspanning en de omvang van de mogelijke verspilling. Er van uitgaande dat de C- en de D-artikelen de grote massa van het aantal artikelen vertegenwoordigen kan op deze wijze een grote, vaak zo noodzakelijke vereenvoudiging van de voorraadbeheersing worden verkregen en het personeelsprobleem wellicht goeddeels worden opgelost. Bij dit laatste gaan de gedachten tevens uit naar de mogelijkheden, die de moderne informatieverwerkende apparatuur biedt voor het beheer van C- en D-artikelen.

Het zal duidelijk zijn dat een volledig verantwoorde doorvoering van het beginsel slechts mogelijk is, indien bij de leiding inzicht bestaat ten aanzien van de kosten, die bij het proces van voorraadbeheersing optreden. Men zal namelijk in staat moeten zijn de grootte der mogelijke verspillingen te vergelijken met de omvang van de kosten, die voor het beheer der verschillende arti-

kelen worden gemaakt. Het belang van „financial management”, dat elders in dit hoofdstuk wordt behandeld, springt hierbij in het oog.

Voorts zal doorvoering van het ABC beginsel uiteraard geen enkele soulaas voor het personeelsprobleem opleveren, indien het bestaande systeem van voorraadbeheersing voor alle artikelen slechts de meest primitieve methoden kent.

Ten slotte rest dan de vraag, waarop de globalere werkwijzen, die ter sprake kwamen, betrekking zouden kunnen hebben.

— Bij het analyseren van een voorraadsituatie moeten in beginsel slechts de volgende vragen worden beantwoord: Hoeveel is er beschikbaar, wat is benodigd; vervolgens kan de „voorraadbalans” worden opgemaakt. In de krijgsmacht, waarin vaak met een geëchelonneerde distributieketen wordt gewerkt, kan men op het hoogste niveau verschillende wegen bewandelen om een antwoord op de vraag „wat benodigd is” te vinden. De meest eenvoudige methode bij het maken van deze afzetprognose gaat uit van de aanname, dat op alle punten in de distributieketen de „voorraadbalans” in evenwicht is. In dat geval kan men, zij het onder enig voorbehoud, veronderstellen dat de over de afgelopen periode geregistreerde afzet van het hoogste distributie-echelon het juiste beeld geeft van de in die periode bij de uiteindelijke afnemers opgetreden vraag. De behoefte aan administratieve gegevens is bij deze methode zeer klein, daar men genoeg neemt met de op het hoogste echelon geregistreerde afzetgegevens als basis voor de prognose.

De meest nauwgezette en duurste methode is die, waarbij men op alle niveaus en zelfs bij de afnemers de voorraadsituatie opneemt, waarna vervolgens de behoeften voor alle „behoefteplaatsen” worden berekend. Een uitgebreid rapportagesysteem, dat in een synchrone melding der voorraadactiva moet voorzien en geen „zwevende” voorraden onopgemerkt mag laten is hiervoor noodzakelijk.

Tussen deze twee uitersten liggen soms verschillende tussenoplossingen. Bij toepassing van het ABC beginsel zal men de administratief duurste methode toepassen voor A-artikelen terwijl voor C- en/of D-artikelen de meest eenvoudige methode zal worden gekozen.

— Een moeilijk punt bij het opstellen van een afzetprognose is de interpretatie van de afzetgegevens. Slechts dat deel van de afzet mag als grondslag voor de prognose worden gebruikt, dat representatief is voor de toekomstige afzet. Verstrekkingen, die bijvoorbeeld plaats vonden om het voorraadniveau van een lagere bevoorradingseenheid te verhogen, dienen buiten beschouwing te blijven, tenzij de waarschijnlijkheid groot is dat een dergelijke verstrekking in de te onderzoeken toekomst wederom zal plaats vinden. Een afzetprognose valt dus in beginsel uiteen in twee delen, namelijk een schatting van de „normale” toekomstige afzet en van de „buitengewone” toekomstige afzet.

De globalere werkwijze, die men bijvoorbeeld voor C- en D-artikelen zou kunnen toepassen, is in dit geval het niet splitsen der geregistreerde afzetgegevens en het maken van één prognose voor het totaal.

— Bij de voorraadvorming speelt de veiligheidsvoorraad, die beveiliging moet verschaffen tegen het optreden van voorraadtekorten ten gevolge van het optreden van fluctuaties in de vraag en in de besteltijd, een belangrijke rol. Theoretisch is de situatie ideaal, indien op het moment dat aanvullende voorraad wordt ontvangen, de veiligheidsvoorraad juist uitgeput is; in dat geval zijn er geen voorraadtekorten en treedt er ook geen verspilling op.

Door statistische analyse van de van invloed zijnde fluctuaties is het mogelijk

een veiligheidsvoorraad te berekenen, die dit ideaal in de gewenste mate verwezenlijkt. Indien men evenwel bedenkt dat een en ander er vooral om begonen is te voorkomen dat een te grote veiligheidsvoorraad wordt aangehouden zal het duidelijk zijn, dat ook hier weer een mogelijkheid wordt geboden globalere werkwijzen te volgen. Men zou bijvoorbeeld kunnen besluiten de veiligheidsvoorraden der A- en B-artikelen op grond van statistische analyses vast te stellen, daarentegen voor de C- en D-artikelen eenvoudig ais een fractie van de afzet gedurende te verwachten maximale besteltijd.

— Een belangrijk facet van de voorraadbeheersing is het vaststellen van de gewenste voorraadhoogte. Hierbij dient men zich te realiseren dat er een benaderbaar verband is tussen voorraadhoogte en efficiency. In de praktijk van de voorraadbeheersing komt men dit verschijnsel tegen in de vorm van ingewikkelde wiskundige formules, eenvoudige vuistregels of als een intuïtieve handelwijze. Het komt er op neer, dat het logisch is om minder vaak te bestellen, naarmate het voor een bepaalde periode te investeren bedrag kleiner is. Op grond van kostenonderzoekingen is het mogelijk, voor ieder artikel de „optimale bestelserie” zo goed mogelijk te benaderen. Ook hierbij is differentiatie in de werkwijze mogelijk. Men kan voor de C- en D-artikelen op een globale wijze tot een uniforme bestelserie komen, waarbij bijvoorbeeld voor de D-artikelen een voorraadhoogte van vijf jaar en voor de C-artikelen van twee jaar zou kunnen worden gevonden. Voor de A- en de B-artikelen zal de voorraadhoogte per artikel kunnen worden bepaald, waarbij meer dan bij de overige artikelen rekening zal moeten worden gehouden met de resultaten van het kostenonderzoek.

— In elk bedrijf is het altijd een probleem welke functionaris in laatste instantie een bestelling moet goedkeuren. In de krijgsmacht kan een keuze worden gemaakt uit alle functionarissen die zich in de hiërarchie bevinden tussen de magazijnknecht en de minister. Het ligt voor de hand dat de voor de bestelling gemaakte kosten toenemen, naarmate het niveau, waarop de goedkeuring wordt verleend, hoger in de hiërarchie is gelegen.

Zelfs in dit opzicht is toepassing van het ABC beginsel dus mogelijk: naarmate het artikel zich in een lagere beheerscategorie bevindt zal het niveau, waar de autorisatie voor de bestelling wordt gegeven, zich lager in de hiërarchie kunnen bevinden.

Een verdere systematische behandeling van de konsekventies van toepassing van het ABC beginsel in de voorraadbeheersing zou waarschijnlijk te ver voeren.

Volstaan moge derhalve worden met er op te wijzen dat verdere mogelijkheden tot vereenvoudiging der systematiek zijn gelegen in de volgende aspecten:

- het al of niet rekening houden met de verwachte opbrengsten uit de retourlijn bij de voorraadplanning;
- artikelen niet tellen in het magazijn doch ontvangsthoeveelheden aanhouden;
- aanvragen niet registreren bij de voorraadadministratie, doch rechtstreeks verstrekken uit het magazijn en voor de herbevoorrading de „two-bin” methode toepassen;
- hoeveelheden schatten bij inventarisatie;
- inleveringsplicht bij overcompleteid voor bepaalde artikelen opheffen;
- voorraadbeheersing automatiseren;
- frequentie van het analyseren van de voorraadsituatie differentiëren, zodat

- de A- en de B-artikelen vaak en de overige artikelen af en toe onder de loupe worden genomen;
- het aanhouden van een oorlogsreserve van D-artikelen achterwege laten, daar de gemiddelde voorraad van deze artikelen het te dekken risico afdoende beperkt.

Deze opsomming pretendeert niet volledig te zijn. Zij, die in de praktijk met voorraadbeheersing te maken hebben zullen vermoedelijk in staat zijn nog vele andere zaken aan de reeds lange lijst toe te voegen. De draagwijdte van de toepassing van het ABC beginsel overziende komt men tot de conclusie, dat er alle aanleiding is te overwegen of er mogelijkheden te vinden zijn om tot een eenvoudiger behandeling te komen van de grote massa der artikelen met kleine waarde. Bij vele bedrijven en organisaties zijn de mogelijkheden tot vereenvoudiging nog slechts in geringe mate benut. Veelal constateert men dat de voorraadbeheersing volgens een systematiek geschiedt, waarin voor alle artikelen uniforme procedures gelden; het over één kam scheren van alle artikelen is in vele gevallen de belangrijkste oorzaak van onvoldoende doelmatigheid. Het gevolg van deze uniforme procedures is in negen van de tien gevallen bovendien, dat het bevoorradingspersoneel door de bomen het bos niet meer ziet. Slechts door een verantwoorde vereenvoudiging van de voorraadbeheersing waarbij men oog heeft voor de financiële konsekventies lijkt het mogelijk het hoofd te bieden aan de druk, die in vele bedrijven door het enorme assortiment wordt uitgeoefend.

## Financial Management in de krijgsmacht van de V.S.

### *Inleiding*

Een ieder die geregeld kennis neemt van de Amerikaanse militaire vakliteratuur moet onder de indruk geraken van de enorme moeite die onze N.A.T.O.-partner zich getroost om de doelmatigheid van haar defensiebijdrage te bevorderen.

Het is gelukkig te kunnen constateren dat als vruchten van deze inspanningen grote vooruitgang in opvattingen en toepassingen kan worden vastgesteld. Dit is met name het geval t.a.v. het activiteitengebied dat wordt begrepen in de term „financial management”.

In de hiernavolgende paragrafen zal worden gepoogd — uiteraard in grote lijnen — wat men hieronder verstaat, waarom men grote waarde eraan hecht en in welk stadium van ontwikkeling men thans verkeert. Bij beschouwing van een en ander zal ruime aandacht worden besteed aan en een verband worden gelegd met de Nederlandse opvattingen terzake.

### Financial Management; begrip en functies

In deze paragraaf beogen we antwoord te geven op twee van de genoemde vragen t.w.: wat is financial management en wat kan men ermee doen. De reden van de gezamenlijke behandeling is gelegen in het feit dat niet over een algemeen bekende en aanvaarde definitie van financial management kan worden beschikt. Om aan te geven wat men er onder verstaat bedient men zich vaak van een omschrijving van functies, doelstellingen of taakelementen.

Voor zover onze kennis rijkt bestaat er geen officiële definitie bij de Amerikaanse strijdkrachten. Het lijkt ons daarom beter om in plaats van een keuze

te doen uit de bestaande omschrijvingen een opsomming te geven van functien taakelementen die men gewoonlijk in het begrip financial management vervat. De volgende elementen weerspiegelen hetgeen wij in de geraadpleegde bronnen — men zie de literatuuropgave en het slot van het artikel — hebben aangetroffen. Ten einde vertekening van deze elementen door vertaling te voorkomen worden ze in de oorspronkelijke tekst weergegeven. De betekenis kan in de te geven toelichtingen voldoende tot uitdrukking worden gebracht.

1. Financial Management implies the use of information expressed in terms of dollars.

2. Financial management includes the following basic functions:

- Providing financial support for operations; the budgeting process. In this process plans are translated into fund requirements; appropriations are requested; the appropriated fund are distributed to the agencies which will expend them; and operations are evaluated in terms of funds expended and costs incurred.
- The collection of financial data; the accounting function. In this process records are kept to provide information concerning funds available and how they are spent, resources acquired and how they are used, costs of functions performed
- The presentation and interpretation of financial data for the use of management; financial reporting
- The appraisal of accounting, financial, and related operations, internal review and internal audit.

3. Under any system of effective financial management:

- Costs factors are an important element in operating desicious.
- Responsibility for evaluation and control of costs is assigned to those individuals who are responsible for the costs being incurred
- Key personnel in both line and staff positions within the organization must become conversant with costs concepts and the significance and impact of costs, upon operating efficiency
- Accounting and reporting systems must be designed tot assure adequate control of resources from the creation of authority to expend funds, until their final consumption and provide all key personnel with information concerning the costs of resources consumed in the performance of their functions to enable them to improve the efficiency of thier operations, and to plan future operations adequately.
- Budgets are so drawn as to relate budget programs to the activities planned, in such a manner that estimated cost of programs in terms of resources consumed is clearly delineated and funds required are determined from the estimated cost of programs, anticipated expansion or contraction in inventory levels, and the expected change in on-order position.
- Accounting, financial, and related operations are under frequent review and audit to assure that internal controls over resources are adequate, prescribed policies and procedures are being followed, areas of inefficiency are disclosed and a consistant program to improve operations is being followed.
- Financial management involves all managerial personnel. Comptrollers, accountants, and other, specializing in specific areas of financial manage-

ment compile, analyze, and interpret financial data, and serve as staff advisors to line officials who must make the actual application of this information to achieve more effective and efficient operations.

Financial management is that group of managerial tools which can only reach its maximum potential when integrated with other nonfinancial managerial devices designed to assure effective manpower utilization, physical control of inventories, improvement in methods and procedures and the most effective organizational structure.

Wij menen hiermede de voornaamste elementen van het financial management concept in een notedop te hebben weergegeven. Alle beknoptheid houdt het gevaar in zich de duidelijkheid aan te tasten. Dit gevaar wordt nog vergroot door het feit dat bovenstaande opsomming vele Amerikaanse vaktermen bevat en bovendien een systematiek toont waarvan wij niet zonder meer mogen aannemen dat zij voor de Nederlandse verstandige leek duidelijk is. Vanuit deze motivering komen wij tot de volgende toelichting. Deze toelichting bestaat uit het poneren en uitwerken van drietal kerngedachten. In onderlinge samenhang zijn deze drie gedachten de peilers waarop het financial management concept berust.

### 1. Financial Management richt zich op de bevordering van de economische doelmatigheid

Afgezien van allerlei belemmerende factoren beoogt financial management inhoud te geven aan de noodzaak tot economisch handelen in de strijdkrachten. Men is de overtuiging toegedaan dat dit grondbeginsel van de oorlogvoering (defensieinspanning) alleen maar gerealiseerd kan worden door toepassing van alle bruikbare middelen uit het economisch instrumentarium. Het is goed om in dit verband nog even stil te staan bij de algemene vraag welke doelstelling de economische wetenschap heeft.

Welke bijdrage levert de economie eigenlijk?

De economie levert strijd tegen de schaarste en wel de schaarste aan produktieve krachten, zowel aan levende als aan dode produktieve krachten (mensen en middelen). De noodzaak hiertoe ontstaat omdat de behoefte aan produktieve krachten het aanbod ervan vooralsnog verre overtreft. De praktijk wijst uit dat op dit gebied geen enkel gat is te stoppen zonder een ander geheel of gedeeltelijk leeg te halen of te laten. De economie zoekt in deze situatie van schaarste naar een zo doelmatig mogelijke afstemming tussen de behoeften en de behoefte-bevredigingsmiddelen.

Met andere woorden de schaarsheid dwingt de mens economisch te handelen, dit is zich te onderwerpen aan het economisch motief, zijnde de kracht die hem dwingt om zuinig en beleidvol met de beperkte behoefte-bevredigingsmiddelen om te gaan. Let wel, het bijzondere van het economisch handelen is niet dat het een aparte groep van handelingen is, maar een bepaald aspect en wel een aspect dat aan praktisch iedere handeling verbonden is.

Resumerend kunnen we stellen dat de doelstelling van de economische wetenschap is de bestudering van het economisch motief, ten einde de verhouding tussen behoeften en behoefte-bevredigingsmiddelen zo gunstig mogelijk te doen zijn, m.a.w. te optimaliseren.

Maar al te vaak verneemt men ook nog de vraag of de normatieve conclusies



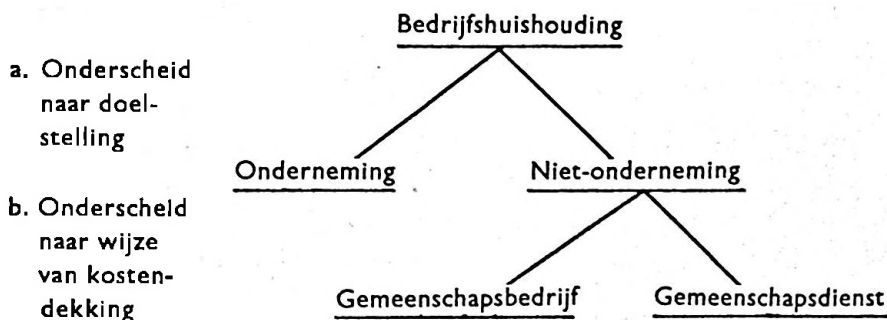
van de economie wel gelden voor de strijdkrachten. Er is aanleiding om deze vraag te stellen omdat even vaak de mening wordt verkondigd dat de economische (in het bijzonder de bedrijfseconomische) wetenschap als object van studie de *produktiehuishouding(en)* heeft gekozen en derhalve de z.g. *consumptiehuishoudingen* (overheid, krijgsmacht, verenigingen etc.) buiten haar krachtenveld vallen. Populair gesteld de bedrijfseconomie is ontwikkeld voor het particuliere bedrijfsleven en niet voor de overheid. Indien men een dergelijke redenering aanvaardt veegt men het probleem van het economisch handelen en de wijze waarop dit bereikt kan worden, o.m. met behulp van financial management in een klap van de tafel.

Dit standpunt is onjuist. Op de vraag of de bedrijfseconomie beginselen ook van toepassing zijn op de krijgsmacht kan met een volmondig „ja” worden geantwoord, zij het dat de toepassing van deze beginselen belemmerd wordt door een aantal bijzondere factoren, welke bespreking in dit kader achterwege wordt gelaten. De motivering van dit vooropgestelde antwoord ligt besloten in de inhoud van de begrippen bedrijfseconomie en bedrijfshuishouding zoals deze door de bedrijfseconomische wetenschap worden gehanteerd. Laten we hiertoe de begrippen onderzoeken zoals deze door Prof. Th. LIMPERG Jr., een der grootste Nederlandse bedrijfseconomen, werden geformuleerd.

Hij definieerde de bedrijfseconomie als de wetenschap welke zich bezighoudt met de bestudering van het economische motief t.a.v. verschijnselen die zich voordoen binnen de bedrijfshuishouding.

Onder bedrijfshuishouding (als genus-begrip) wordt verstaan het samenstel van handelingen en middelen, dat zich bezighoudt met een bijzonder deel van de maatschappelijke voortbrenging.

Dit ruime begrip onderscheidt hij nog verder zoals moge blijken uit onderstaand schema.



De eerste onderscheiding a. wordt bepaald door de doelstelling waarmede men aan de maatschappelijke voortbrenging deelneemt. Deze kan zijn het vormen van een inkomen (Onderneming) of het verlenen van diensten (Niet-onderneming).

Het één kan in feite niet zonder het andere en daarom is het beter te stellen dat bij de onderneming de inkomens-vorming primair is en bij de niet-onderneming het verlenen van de dienst of de verschaffing van het product. De tweede onderscheiding betreft de niet-onderneming en wordt bepaald door de wijze van kostendekking.

Vindt deze plaats door middel van individuele vergoeding voor de geleverde prestatie dan is er sprake van een gemeenschapsbedrijf (gas, electra, water).

Indien de kostendekking plaats vindt door middel van een omslagstelsel (belastingheffing, contributies) dan is er sprake van een gemeenschapsdienst.

Het is duidelijk dat in de termen van Limperg de krijgsmacht een gemeenschapsdienst is.

Wij mogen na dit definitie-spel concluderen dat het object waarop de bedrijfshuishoudkunde zich al vele decennia richt mede omvat het samenstel van handelingen en middelen dat zich (in hoofdzaak) bezighoudt met de voorziening in de behoefte aan bondgenootschappelijk en nationale veiligheid, dit is: de krijgsmacht.

Het economisch handelen is een keuzevraagstuk en daarom bij uitstek van belang voor commandanten wier taak zo in het bijzonder op het verrichten van keuzehandelingen is gericht.

Wij stelden reeds eerder dat het doel van de economische beschouwingwijze is het zo gunstig mogelijk doen zijn van de verhouding behoeften: behoeftebevredegingsmiddelen. Indien we de problematiek binnen de bedrijfshuishouding brengen doen we beter te spreken van het optimaliseren van de verhouding Opbrengsten: Kosten of algemener gesteld Resultaten: Kosten, Doelstelling: Kosten, of Taken: Middelen.

Het is nu interessant om na te gaan hoe de bedrijfseconomische keuzehandeling kan worden verricht, omdat dan het karakteristieke van deze beschouwingwijze naar voren komt.

Welke zijn de elementen van de bedrijfseconomische beschouwingwijze?

- A. Na eventuele prioriteitenstudie een zo duidelijk mogelijke aanduiding van het gewenste resultaat. (R)
- B. Analyse van de alternatieve mogelijkheden door middel waarvan dit resultaat kan worden bereikt.
- C. Bepaling van de kosten van elk der alternatieven. (K)
- D. De keuze; bepaald door  $\frac{R}{K}$ , = optimaal.

Behalve het tot nu toe ter sprake gebrachte element van de economische doelmatigheid t.w. verantwoorde oordeelsvorming vóóraf, ontstaat na keuze van de beste weg en het van gang brengen van de actie de noodzaak tot systematisch kritische beoordeling van de uitkomsten of wel oordeelsvorming achteraf.

Beide fasen van het economisch doelmatig handelen brengen ons op de hierna te bespreken tweede grondgedachte.

## 2. Financial Management is het complex van bestuurlijke informatieverzorging zonder hetwelk economische doelmatigheid onbereikbaar is

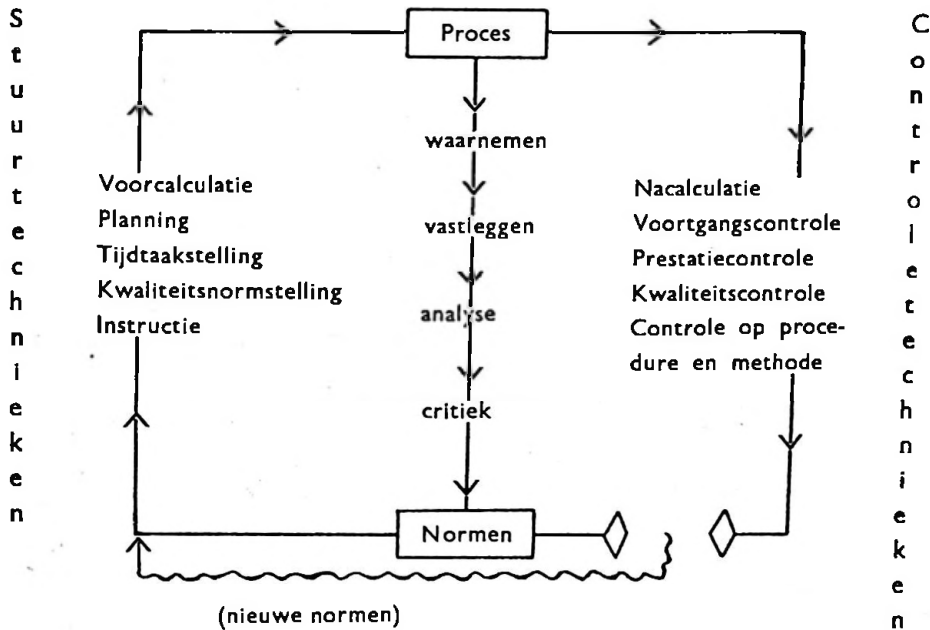
Financial Management is in hoofdzaak een proces van informatieverzorging. \*) Dit blijkt duidelijk uit de Amerikaanse opsomming van functie- en taakelementen die wij in het begin van dit artikel hebben gegeven. Economische oordeelsvorming vraagt om een waardeoordeel, ongeacht of het oordeelsvorming vóóraf of achteraf betreft. Oordeelsvorming zonder informatieverzorging is ondenkbaar.

\*) Onder informatieverzorging wordt hier verstaan het waarnemen, vastleggen, verwerken en verstrekken van informatie.

Wij stelden reeds dat economisch doelmatig handelen twee belangrijke fasen omvat:

1. het zich *vooraf* rekenschap geven van de wijze waarop het beoogde doel met de minste offers kan worden bereikt; dit is de fase van de normstelling.
2. het zich *achteraf* rekenschap geven van wat er eigenlijk in de werkelijkheid is gebeurd; dit is de fase van de controle.

Beide elementen komen duidelijk tot uitdrukking in het hiernavolgende schema.



Dit schema is gebaseerd op de moderne benaderingswijze van de cybernetica of stuurmanskunde. Gesuggereerd wordt met het bovenste gedeelte van het schema, een willekeurig proces. Dit proces wordt bestudeerd en geanalyseerd. De analyse leidt tot critiek. De critiek leidt tot de keuze van een nieuwe norm; een norm waarmede alle toekomstige processen zullen worden beïnvloed. In het kader van de problematiek van leiding en organisatie zijn een aantal stuurtechnieken ontwikkeld door middel waarvan de verkregen normen op toekomstige processen kunnen worden geënt. Dit zijn dus technieken welke de leiding ten dienste staan om de processen welke zich onder haar supervisie moeten voltrekken te beïnvloeden, of m.a.w. te besturen. Men ziet links in het schema b.v. de stuurtechnieken voorcalculatie, planning, tijdstaakstelling, kwaliteitsnormstelling en instructie. Door middel van deze stuurtechnieken worden de processen beïnvloed. Tijdens het proces en daarna gaat de tweede fase in werking, t.w. de fase van het zich achteraf rekenschap geven van wat er in werkelijkheid gebeurt of is gebeurd. We zien dan als tegenhangers van de genoemde stuurtechnieken — men zie rechts in het schema — optreden, tegenover de voorcalculatie: de nacalculatie, tegenover de planning: de voortgangscntrole, tegenover de tijdstaakstelling: de prestatiecontrole enz.

Uit deze critische vergelijking van norm en werkelijkheid komt de afwijking

naar voren. Als deze afwijking belangrijk is dient zij te worden verklaard. Mischien komt uit dit onderzoek een nieuwe, een gewijzigde norm naar voren, welke dan op zijn beurt weer zal dienen om volgende processen te beïnvloeden.

Men ziet dat zowel bij de oordeelsvorming vooraf als bij de oordeelsvorming achteraf een belangrijke activiteit optreedt, t.w. de informatieverzameling, verwerking en verstrekking. Het proces van de oordeelsvorming vóóraf is eigenlijk *waarneming* en *vastlegging* van de verschijnselen, *analyse* van de verschijnselen, *keuze van de norm*. Bij de oordeelsvorming achteraf zien we de volgende trits t.w.: *waarnemen* en *vastleggen* van de verschijnselen, *toetsen* van de verschijnselen aan de normen die in de fase van de oordeelsvorming vooraf werden gesteld; deze kritische toetsing leidt dan tot oordeelsvorming. *Het zal duidelijk zijn dat de oordeelsvorming (zowel vooraf als achteraf) qua kwaliteit in het bijzonder afhankelijk is van de kwaliteit van het proces van informatieverzorging.* Het is juist hier dat financial management te hulp komt.

Het is een proces van informatieverzorging ten behoeve van het besturen en doen functioneren van een organisatie en ten behoeve van de verantwoording welke daarover moet worden afgelegd (Budgeting, accounting, reporting).

Ten slotte zullen we nog aandacht besteden aan de derde en completerende grondgedachte van het Financial Management.

### 3. Financial Management is ten onzent bekend als een volkomen toepassing van de technieken van Overheidsbegroting en Budgettering

De verantwoordelijkheid van elke functionaris in een bedrijfshuishouding is eerst volledig bepaald, d.w.z. kwalitatief en kwantitatief indien vastgesteld wordt welke geldsbedragen, welke tijd of welke hoeveelheden voor de ten uitvoerlegging van de opgedragen taken mogen worden aangewend. Deze these van de Groningse hoogleraar Prof. Dr. J. L. Mey formuleert de resterende en n.m.m. belangrijkste doelstelling van financial management t.w. hulpmiddel te zijn bij de systematische planning, taakopdrachtgeving, machtiging en controle.

In de grondgedachte zijn de technieken van overheidsbegroting én budgettering opgenomen. Dit is met opzet gedaan omdat in de beschrijving van het financial management concept voor de Am. strijdkrachten twee functies zijn te onderscheiden en wel de z.g. staatsrechtelijke en de beheerstechnische functie. Daarnaast kent men ook nog de macro-economische functie. Hoewel de beheerstechnische functie veruit domineert in het concept en ook bepalend is voor de techniek van de budgettering speelt de staatsrechtelijke functie bij de overheidsbegroting stellig ook een belangrijke rol. Hierachter schuilt de volgende filosofie. De overheidsbegroting is de concretisering van het budgetrecht, of wel het middel waardoor de volksvertegenwoordiging zich uitsprekt over de voorgenomen uitgaven en de middelen om daarin te voorzien. Om met de Duitse staatsgeleerde Büchner te spreken: „Die Schnüre des Geldbeutels müssen in den Händen des Volkes sein!”

De macro-economische functie van de overheidsbegroting heeft vooral inhoud gekregen door toepassing van de inzichten van wijlen de Engelse econoom John Maynard Keynes, waarin de overheidsbegroting de functie kan worden toegekend van regulator van de nationale economische kringloop.

Zowel de staatsrechtelijke als de macro-economische functie dient men wel in de overwegingen te betrekken bij beoordeling van een nationaal begrotingsstelsel.

Welke bijdrage kunnen nu budgettering en overheidsbegroting als middelen van beheerstechniek leveren, indien zij worden ingericht en toegepast naar de stand van heden? Een antwoord op deze vraag leidt ons naar enige beschouwingen omtrent het begrip budgettering en de functies van budgettering alsmede de voorwaarden welke vervuld moeten zijn wil een systeem van budgettering überhaupt kunnen worden ingevoerd.

Een behandeling van begrip, functies en voorwaarden van resp. voor budgettering geeft voldoende inzicht in de technische wenselijkheden en mogelijkheden. De overheidsbegroting is in beheerstechnisch opzicht — getuige de vele critiek, ook in de V.S.! — tot nu toe slecht, althans onvoldoende toegerust geweest.

In de literatuur treft men vele omschrijvingen van het begrip bedrijfsbegroting of budgettering aan.

De begrotingsdeskundige Prof. Dr. A. Mey formuleert bedrijfsbegroting als het opstellen van een huishoudplan voor de onderneming, dat ten opzichte van de staf en de bevelvoering een taakopdracht en een controlemiddel is.

Uit deze definitie blijkt duidelijk de verbondenheid van het budget met de interne organisatie uit de met name genoemde elementen van de leidende arbeid t.w. planning, opdrachtgeving en controle.

Behalve de omschrijving van de bedrijfsbegroting als organisatiemiddel wordt het in dit bestek nuttig geacht een definitie te geven die zich meer op het middel zelve richt. In deze technische zin omschreven is de bedrijfsbegroting een plan, waarin telkens voor een bepaalde periode, voor iedere afdeling van een organisatie (zowel staf als uitvoering), onder verantwoordelijkheid van de afdelingshoofden, de uit te voeren taken kwantitatief zijn omschreven en waarin de kosten zijn vermeld, die voor het ten uitvoer brengen van die taken toelaatbaar worden geacht. Die taakopdracht kan uiteraard dan tevens dienen als controlemiddel.

De verregaande betekenis van deze bondige begripsbepaling wordt ons duidelijk als we de *functies*, de doelstellingen gaan onderzoeken, waartoe de bedrijfsbegroting wordt opgesteld.

Deze functies zijn de hiernavolgende.

#### a. De functie van huishoudplan.

Deze functie vervult de begroting voor de hoogste leiding. Iedere leiding maakt een plan voor in de toekomst te ondernemen actie; een beleidsplan dat richtsnoer moet zijn voor het toekomstige handelen. De functie is een consequentie van het feit dat de bedrijfsvoering van elk soort voortbrenging — zowel van gemeenschapsdiensten als van marktbaar goederen of diensten — in feite een anticipatie is op verwachte toekomstige omstandigheden en condities. (oordeelsvorming vóóraf).

In handen van de opperste leiding is dit huishoudplan tevens een middel tot overdracht van haar beleid en wel aan degenen die met de uitvoering zullen worden belast.

Het huishoudplan wordt hiertoe a.h.w. „vertaald” naar de diverse niveaus en centra van leiderschap. Aldus wordt het plan uiteindelijk geschikt als taakopdracht. Dit brengt ons op de tweede functie van de bedrijfsbegroting t.w.

#### b. De Functie van Taakopdracht.

Hier zien we het budget als middel tot beleidsoverdracht, zowel aan hen die voor het geheel van de uitvoering, als voor hen die voor een gedeelte daarvan

de verantwoordelijkheid dragen. Hier haakt de bedrijfsbegroting aan op het vraagstuk van de taakopdracht, t.w. hoe komt de wilsbeschikking van de leiding bij de uitvoering en wel zó, dat een maximale economische doelmatigheid bereikt zal worden.

In deze functie moeten twee elementen scherp naar voren komen t.w. :

1. de mate van delegatie van bevoegdheden aan sub-leiders (*wie doet wat*). Voor de verschillende afdelingshoofden wordt het volume van de te ontwikkelen activiteit aangegeven.
2. Tevens moeten hierbij de grenzen worden gesteld t.a.v. de efficiency die bij de uitvoering van deze taak moet worden betracht. (*Efficiency-norm*).

Voor iedere verantwoordelijke functionaris wordt aangegeven het *resultaat* dat hij verwacht wordt tot stand te zullen brengen en de *kosten* welke voor de uitvoering van die taak toelaatbaar worden geacht.

Het budget geeft dus de verhouding resultaat: kosten weer. Het *relatieve resultaat* wordt aangegeven.

De bedrijfsbegroting stelt het resultaat en de efficiëncynorm vast. Wil de taakstellende functie van het budget tot zijn recht komen, dan dient de groepering van resultaten en kosten in de begroting te worden doorgevoerd naar de delegatie van bevoegdheden, die men in de betreffende organisatie doelmatig acht. Men zal m.a.w. een z.g. organische resultaten- en kostengroepering tot stand moeten brengen zowel in het budget als bij de registratie van de werkelijke kosten. Het is logisch dat ten deze de grondregel geldt dat wie de beslissingen neemt budgettair ook voor de gevolgen verantwoordelijk is. (Un budget c'est un monsieur!)

#### *c. De Functie van Machtiging.*

Behalve de functies van huishoudplan en taakopdracht vervult het budget ook nog de functie van machtiging. In dit opzicht is zij een autorisatie tot het doen van uitgaven. De noodzaak hiertoe ontstaat door de ongelijkheid van verschaffing en aanwending van productieve capaciteit. De doelmatige aanwending wordt gereguleerd met behulp van de besproken efficiency-normen, de verschaffing wordt beheerst door in het budget de bestedingsniveaus vast te leggen. Hoewel onmisbaar is deze functie economisch gezien de minst belangrijke.

#### *d. De Functie van Controlemiddel*

Deze functie kan het automatische sluitstuk van alle drie vorige functies worden genoemd. Controle is immers de critische beoordeling van bedrijfsgebeuren en resultaat aan de hand van vooraf opgestelde verwachtingen en normen. Het is uit dien hoofde dan ook logisch dat er drieërlei noodzaak is tot deze critische vergelijking. In de eerste plaats zal men de werkelijkheid moeten vergelijken met het *beleidsplan* om vast te stellen of alles wel volgens plan verlopen is en zo niet welke maatregelen genomen moeten worden om verbetering aan te brengen.

Men zal de werkelijkheid tevens moeten controleren met de *taakopdracht* om vast te stellen of van de delegatie van bevoegdheden, zoals deze gereguleerd was d.m.v. de bedrijfsbegroting, een doelmatig gebruik is gemaakt. Men zal de werkelijkheid ten slotte ook moeten controleren met de begroting als *machtig-*

ging om vast te stellen, of het toegestane uitgavenpeil niet werd overschreden of gehaald.

Door budgettaire controle verkrijgt de leiding dus een inzicht in hoeverre de gestelde doeleinden zijn bereikt, de gegeven opdrachten zijn uitgevoerd en de gegeven machtigingen niet zijn overschreden.

Door verklaring van de intolerable afwijkingen verkrijgt de leiding aanwijzingen voor nieuwe plannen en voor het bijsturen van het nog niet gerealiseerde deel van het lopende plan. Uiteraard verkrijgt men door al deze acties ook waardevolle informatie omtrent de leidinggevende en organisatorische kwaliteiten van de ondergeschikte leiders.

Het zal duidelijk zijn dat de problemen van de budgettering niet primair schuilen in haar techniek, maar in de kwalitatieve toestand waarin de organisatie verkeert.

De organisatie zelf moet n.l. aan bepaalde voorwaarden voldoen wil de invoering van het budgetsysteem als hierbedoeld mogelijk zijn. Aldus zijn wij gekomen tot het laatste punt van deze beschouwingen t.w. de voorwaarden voor de budgettering.

a. Alle schrijvers stellen voorop dat zowel bij de leiding als de uitvoerende instanties de budgetgedachte ingang, waardering, enthousiasme en begrip moet hebben gevonden. Deze primaire voorwaarde wordt terecht in alle toonaarden bezongen. Gewezen wordt op de noodzaak van een bekwame leiding, die de deskundigheid het enthousiasme en de tact bezit om beleidsplannen, taakopdrachten en machtigingen op te stellen, alsmede de budgettaire controle doeltreffend te verrichten. Evenzeer dient te worden gewezen op de goede geest van samenwerking die nodig is om het budget inderdaad tot een instrument van grote betekenis voor doelbewuste en doelgerichte leiding te maken. De actieve medewerking van allen is daartoe onontbeerlijk.

b. Een tweede belangrijke voorwaarde is de aanwezigheid en instandhouding van een goede organisatiestructuur in de zin van een duidelijke functieverdeling en functiescheiding tussen de afdelingen. Voor iedere te budgetteren functionaris moet een duidelijke taakomschrijving aanwezig zijn.

De motivering van deze voorwaarde is gelegen in het feit dat bedrijfsbegroting moet leiden tot verantwoordelijkheid voor resultaten en kosten van een bepaalde functie. Zonder een goede organisatiestructuur is deze doelstelling niet haalbaar.

c. De normatieve calculatie moet tot een zekere ontwikkeling zijn gekomen. De budgettering vooral de kostenbudgettering eist namelijk een zo nauwgezet mogelijk antwoord op enige belangrijke vragen.

— Wat doet iedere functionaris precies?

Welke prestaties levert hij?

— Wat zijn deze prestaties waard voor de organisatie?

— Wat mogen deze prestaties kosten?

Met andere woorden men zal moeten zoeken naar een eenheid van prestatie per functie en naar de toegestane, de normatieve kosten hiervoor. Er is dus een zeer nauw verband tussen budgettering en calculatie. De eerste kan niet bestaan zonder vervulling van de tweede. Het is de calculatie die ons per functie het relatieve resultaat verschaft dat bereikbaar wordt geacht.

d. Men dient voorts te beschikken over een adequate administratieve organisatie.

De administratie geldt hier — als t.a.v. zovele vraagstukken van leiding en organisatie — als een onmisbaar hulpmiddel.

Wij hebben bij budgettering behoefte aan een administratief apparaat dat op passende wijze voorziet in de optredende informatie- en controlebehoeften. Welke zijn nu deze behoeften?

- Objectieve, systematische en tijdige vastlegging van informatie;
- snelle en accurate verwerking ervan;
- snelle en doelmatige verstrekking van informatie aan de leiding.

In deze behoeften springen vier kwaliteitseisen in het oog. Deze zijn de objectiviteit, de systematiek, de snelheid van berichtgeving en de doelmatigheid van de berichtgeving. Hieronder geven wij t.a.v. elk deze eisen nog enige toelichting.

*Objectiviteit.* De betrouwbaarheid van de verstrekte informatie is een hoogst belangrijke kwaliteitseis zowel bij de opstelling van het budget als bij de budgettaire controle. In beide fasen moeten de te beoordelen uitkomsten een betrouwbaar beeld van de werkelijkheid geven. Om deze reden alleen al is het treffen van interne controlemaatregelen noodzakelijk.

#### *Systematiek*

Voor de budgettaire controle is het geboden dat de groepering van de cijfers in het budget en de administratie dezelfde is. De verbijzondering van werkelijke kosten en opbrengsten moet de lijnen volgen van de bevoegdheden en daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheden, die aan de budgetten ten grondslag liggen.

#### *Snelheid van berichtgeving.*

De snelheid waarmee de leiding wordt geïnformeerd omtrent het werkelijk verloop en de werkelijke toestanden is ook een hoogst belangrijke kwaliteitseis. Door actuele berichtgeving wordt eerst snel correctief ingrijpen mogelijk.

#### *Doelmatigheid van berichtgeving.*

Met deze kwaliteitseis wordt bedoeld op het feit dat iedere leider uitsluitend die informatie moet ontvangen die hij nodig heeft. De constituerende leiding wenst vooral informatie (zowel intern als extern) met betrekking tot de plannen op lange(re) termijn. De dirigerende leiding daarentegen verwacht informatie omtrent de wijze waarop men zich van de taakopdracht heeft gekweten.

Vorm en karakter van de berichtgeving is derhalve afhankelijk van het autoriteitsniveau waarvoor deze is bestemd.

### De Huidige stand van Ontwikkeling van Financial Management in de Krijgsmacht van de V.S.

In het begin van deze bijdrage hebben we vastgesteld dat de Amerikanen grote vooruitgang hebben geboekt bij hun pogen de doelmatigheid van de defensieinspanning te bevorderen met behulp van financial management. Deze inspanningen zijn niet van recente datum, maar strekken zich uit over een lange reeks van jaren.

Een grote stimulans werd na de oorlog gegeven in 1948 door het rapport van de z.g. Hoover Commission, getiteld „The National Security Organization”, waarin als een van de kerngebieden werd gesignaleerd het bestaan van ver-



ouderde begrotings- en administratiesystemen die faalden op het stuk van informatieverzorging ten behoeve van leiding en organisatie. Het volgende citaat geeft de bedoelingen van de Commissie in enkele zinnen vrij goed weer: „Only by making the head of each activity financially responsible for all the costs of his program can he be held to account. Only by modernizing the federal system of budgeting and accounting will it be possible to tell exactly how much any single program or project is costing. The Federal Government must be able to assess results intelligently”.

De commissie stond als belangrijkste wijziging op dit punt voor de invoering van z.g. „performance-type budgets”, in which appropriations are made for functions or activities — to accomplish a purpose — rather than for the people to be hired or the things to be acquired. „The allimportant factor in budgeting is the work or the service to be accomplished and what the work or service will cost”.

We herkennen hier het essentiële van de reeds besproken budgetterings-techniek t.w. het kennen van het *relatieve resultaat*, per centrum van verantwoordelijkheid of per object van beslissing.

Wij weten uit de hiervoor gegeven beschouwingen dat belangrijke organisatorische, administratieve en psychologische voorwaarden vervuld moeten zijn alvorens het „performance-type budget” kan worden toegepast. Met name in de administratieve sector is in de massale defensieorganisatie veel te reorganiseren. Men denke aan de ontwikkeling van de moderne kostprijscalculatie, een passend administratief systeem voor de opstelling van het huishoudplan, de taakopdrachtgeving, de machtiging en het sluitstuk t.w. de verzorging van het proces van verantwoording en controle. In de V.S. was men zich bewust van het feit dat de eerste stap moest zijn de vervulling van deze voorwaarden. Zo werd in 1953 voor het leger het Army-financial management plan gelanceerd, waarmee men aan het raamwerk begon van een lange termijn-plan om het financial management-systeem te verbeteren. Aan dit plan ligt duidelijk het performance-type budget ten grondslag, waarmee men beoogt een zo nauw mogelijke samenhang te construeren tussen plannen, programma's en opdrachten enerzijds en kosten anderzijds. Hieronder volgen — in het kort — de hoofdpunten van dit Army Financial Managementplan, welke inhoud overeenkomstige toepassing in de andere krijgsmachtdelen heeft gevonden.

De Hoofdpunten van het Army Financial Managementplan 1953 waren:

*a. Financial Inventory Accounting.*

Dit punt betreft uitbreiding van de voorraadadministraties met financiële gegevens omtrent standen en ontwikkelingen en wel in standaardwaarden. Over vooraf bepaalde verslagperioden wordt in waarde gerapporteerd. Uiteraard kan deze informatieverschaffing dienstbaar worden gemaakt aan financieringsdoeleinden, controle op voorraadbeleid, controle op verbruik, kostenregistratie e.d.

*b. Army Stock Funds*

Met de instelling van de Army Stock Fund werd beoogd een taakstellend element aan te brengen in niveau en aanvulling en daardoor financiering van voorraden, die gekenmerkt worden door een repeterende vraag. Nieuwe fondsen vloeien automatisch voort uit de waarde der afgeleverde goederen.

### *c. Industrial Funds*

Deze fund is een taakstellingsmiddel voor daartoe geselecteerde installaties om grondstoffen, materialen, arbeid etc. te verwerven die benodigd zijn voor de vervaardiging van hun eindproduct of de verlening van hun dienst. Elk van die installaties treedt op als een organisatorische eenheid en krijgt nieuwe fondsen toegewezen op basis van de kostprijs van afgeleverde goederen of diensten.

### *d. Consumer Funding*

De fund-gedachte is bij dit type doorgevoerd tot op het niveau van de gebruiker. Men kan op deze wijze met de algemene geldnormen collectiviteiten van gebruiksgoederen gaan beheersen.

### *e. Integrated Accounting and Financial Reporting.*

Met dit programmapunt wordt beoogd tot periodieke financiële verslagen te komen, die de commandant behulpzaam kunnen zijn bij mijn oordeelsvorming.

De balans en resultatenrekening zijn hierbij de belangrijkste stukken.

### *f. Internal Audit*

Het sluitstuk van het Financial Managementplan is de interne accountantscontrole, waarmede men o.m. tracht te verzekeren dat de interne controle voldoende verzorgd is, het voorgeschreven beleid en de procedures worden nagekomen en inefficiency wordt gesignaleerd.

Na 1953 heeft men gestadig gewerkt aan de totstandkoming van dit raamwerk. In 1962 was de ontwikkeling kennelijk zover voortgeschreden dat voldoende steunpunten bestonden voor de volgende stap, geïnitieerd door Charles J. Hitch, Assistent Secretary of Defence.

Deze stap werd aangekondigd als de invoering van het systeem van „program packages”.

Hier manifesteert zich de oude wens van het performance-type budget van de Hoover-commission. Het is de zo begeerde oude wijn in nieuwe zakken! „The really crucial decisions must be made with adequate knowledge of the alternatives and their cost implications, both present and future”.

Comptroller Hitch spreekt van „program elements” en „program packages”. Een program element wordt gedefinieerd als een geïntegreerd activiteitencomplex, een combinatie van personeel, uitrusting en installaties welks effectiviteit gerelateerd kan worden aan de doeleinden van het defensiebeleid. (B.v. een brigade, een B-52 wing, een slagschip). Een „program package” wordt gedefinieerd als een samenhang van „program elements”, tezamen beschouwd indien ze gezamenlijk optreden.

De kwaliteit van de beslissing wordt nu bepaald door de mate waarin men erin slaagt elk „element” en elke „package” van informatie t.a.v. effectiviteit en kosten te voorzien. De moeilijke en belangrijke vragen zijn hoe bruikbaar, hoe belangrijk en hoe effectief zijn de „elements” en de „package” en welke kosten zijn aan elk der alternatieven verbonden. V.w.b. de kosten poogt men 5 jaren vooruit te calculeren, waarbij men zich voorshands bedient van een eenvoudige categorische verdeling in costs of research and Development, capital expenditures en costs of operations. Wij staan hier wederom bij een

stuk pure economische besluitvorming dat de grote rode draad is die door het financial management concept heen loopt.

Wij hopen van harte dat deze poging een groot succes zal worden waardoor de latente spanning tussen militaire eisen en economische mogelijkheden kan verminderen.

#### BRONNEN

Charles J. Hitch: *The Economics of Defense in the Nuclear Age.*

Commissie Simons: *Rapport Herziening Comptabiliteitswet.*

Prof. S. T. Bok: *Cybernetica.*

United States Army Logistics Management Center Fort Lee: *Financial Controls in Supply Management.*

Department of the Army pamphlet no 35—10: *The Comptroller's Guide.*

Prof. R. W. Starreveld: *Leer van de Administratieve Organisatie, Deel I; Algemene Grondslagen.*

Prof. Dr. A. Meij: *Bedrijfsbegroting en Bedrijfsbeleid.*

Prof. Dr. J. L. Meij: *Organisatie, Budgetting en Administratieve Verantwoording.*

Prof. Dr. H. J. v. d. Schroeff: *Leiding en Organisatie van het Bedrijf.*

*Armed Forces Management*

Editorial: *Hitch's New Look at the Budget.*

Charles J. Hitch: *Programmer to bridge Defense Plans Gap.*

James J. Ford: *New Concept in Financial Management.*



## Afkorting en der meest geciteerde tijdschriften :

AAF	Air Force
ADI	Aero digest
AEE	Armée
AEX	Advanced Management — office executive
AFJ	Armed forces chemical journal
AFM	Armed forces Management
AID	Army information digest
AIP	Air power
AJP	American journal of physics
AMA	American Automobile
AME	Automotive engineer
AMI	Automotive industries
AMO	Armée — Motor
AMT	Auto- en motortechniek
AMY	Army
ANA	Army, Navy, Air Force Journal
API	Air pictorial and air reserve gazette
APL	Aeroplane
APP	Appel
AQT	Army quarterly
ARI	Air
ARM	Armor
ARU	Artillerie Rundschau
ASM	Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift
ATE	Automobile engineer
ATZ	A(utomobil) T(echnische) Z(eitschrift)
AUR	Air university quarterly review
AVG	Aviation age
AVK	Aviation week
AVM	Aviation magazine
BAR	British army review
BDV	Bedrijfsvervoer
BET	Bedrijf en techniek
CAR	Canadian army journal
CEN	Chemical and engineering news
CHI	Chemische industrie
CHW	Chemical week
COT	Corrosion technology
DBB	Die Bundesbahn
DSV	Dagblad Scheepvaart
ENG	Engineering
ESB	Economisch-Statistische Berichten
EXE	Explosives engineer
EXP	Explosifs (Belg)
EXS	Explosivstoffe
FAB	Bulletin de la force aérienne belges
FAC	Factory
FAF	Foreign affairs
FFR	Forces aériennes françaises
FLT	Flight
FLW	Flugwelt
FLY	Flying
FTE	Flugwehr und Technik
GEN	Genie — Orgaan v. d. Vereniging Genie Off. KL
GUN	Gunner
HBR	Harvard Business Review
HTC	Handels & Transport Courant
IAL	Interavia air letter
IAN	Industrie-Anzeiger
IAY	Interavia

IBA	Inlichtingsbulletin van de artillerie-officier (Belg)
IFY	Infantry
INF	Infanterist
ING	Ingenieur
INK	Inkoop
IPM	Industrie des plastiques modernes
JAP	Journal of applied mechanics
JPN	Jet propulsion
JRA	Journal of the Royal artillery
KFT	Kampftruppen (Panzer — Infanterie)
LBT	Lit. overzicht t d c k (Bewapeningstechniek)
LET	Lit. overzicht t d c k Elektrotechniek
LGK	Legerkoerier
LIT	Lit. overzicht t d c k
LRA	Lit. overzicht t d c k Gecl. rapp. en art.
LTA	Lit. overzicht t d c k Techniek algemeen
LVD	Dagelijks overzicht van de Legervoorlichtingsdienst
MAC	Maandblad voor Accountancy en Bedrijfs-huishoudkunde
MAE	Marine Engineer
MBO	Maandblad voor bedrijfsadministratie en -organisatie
MBW	Metaalbewerking
MCG	Marine corps gazette
MDE	Materials in design engineering
MDO	Tijdschrift voor militaire documentatie
MEC	Mechanical engineering
MEN	Military engineer
MIR	Missiles and rockets
MOF	Metalloberfläche
MOT	Modern Transport
MRE	Military review
MRT	Militair rechtelijk tijdschrift
MSP	Militaire spectator
MTZ	M(otor) T(echnische) Z(eitschrift)
NAJ	Nato journal
NDT	National Defense Transportation Journal
NFN	Nato's fifteen nations
NGU	National guardsman
NIP	US Naval Institute Proceedings
NMA	Navy Management Review
NZZ	Neue Züricher Zeitung
OLE	Ons Leger
OLU	Onze Luchtmacht
OOL	Orgaan van de vereniging van officieren van de KL en KLu
ORD	Ordnance
OVK	Orgaan van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap
OZE	Ons Zeewezen (vroeger „Onze Vloot“)
PIO	Pioniere, Duits Pionier tijdschrift
PLA	Plastica
POA	Polytechnisch Tijdschrift, deel A
POB	Polytechnisch Tijdschrift, deel B
PTM	Petroleum
RAC	Royal armoured corps journal
RAF	R.A.F. flying review
RDN	Revue de défense nationale
REJ	Royal engineer journal
REW	Review (voortz. van: Quartermaster review)
RMG	Revue militaire générale
RMI	Revue militaire d'information
RMS	Revue militaire Suisse
RNW	Das Rechnungswesen
RUS	Journal of the Royal United services institution
RYR	Ryran reporter
SAR	Schweizer Artillerist

S&T	Spoor- & Tramwegen
SEW	Schip en Werf
SHB	Shipbuilding and Shipping Record
SIA	Sigma
SIG	Signal
SPF	Space flight
SSO	Schweizer Soldat
SUH	Schiff und Hafen
SUT	Soldat und Technik
SVV	Survival
TED	Tijdschrift voor efficiëntie en documentatie
TEN	Technica
TIM	Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontonniere und Mineure
TIR	Tires
TPP	Truppenpraxis
USN	United States News and World Report
VAM	V.A.M.-orgaan
VDI	V(erein) D(eutscher) I(ngenieur) Zeitschrift
VLH	Vliegende Hollander
VSM	Vakblad voor smeden
WEJ	The Welding journal
WEK	Wehrkunde
WTM	Wehrtechnische Monatshefte
WUK	Werkstoffe und Korrosion
WUM	Werkstattstechnik und Maschinebau
WWI	Wehr und Wirtschaft
WWR	Wehrwissenschaftliche Rundschau
ZGE	Zeitschrift für Geopolitik

**DE ROTTERDAMSCH  
DROOGDOK MIJ. N.V.**

**COMPLETE WONINGINRICHTING  
MODERNE MEUBELN**

*Direct van de fabriek, met schriftelijke garantie. Ook inruil van oude meubelen tegen zeer hoge prijzen. Ideale betalingsmogelijkheid, zonder hinderlijke informatie, tot 18 mnd. Tot 6 mnd. zonder rente.*

*Toonkamers door geheel Nederland*

*Vraagt schriftelijk inlichtingen bij ons Hoofdkantoor*

**HET MEUBELCENTRUM**

**GED. GRACHT 237, DEN HAAG of Tel. 070-604893**





BT 2

**VOOR: LAND-, ZEE- EN  
LUCHTSTRIJDKRACHTEN**

AUTOMATISCHE VUURLEIDINGSSYSTEMEN

MILITAIRE RADARAPPARATUUR

LICHTVERDEDINGSSYSTEMEN

RADARAPPARATUUR VOOR LICHTVERDEDING

AUTOMATISCH LICHTVERDEDINGSSYSTEEM (RATCO)

MEET- EN TOEGELAPPARATUUR

RELLATOREN



*betrouwbaar, betrouwbaarheid, precisie*

*en systemen die*

*hun tijd vooruit zijn.*

**N.V. HOLLANDESE SIGMAALAPPARATEN - HENGELD**

**GOLIATH HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.**

's-GRAVENHAGE, DR. KUYPERSTR. 10, TEL. (070) 110131-112524

**VLIEGTUIGEN - WAPENS  
MEETAPPARATUUR- MUNITIE  
VUURLEIDINGEN**

**GELEIDE LUCHTAFWEER  
GELEIDE PANTSERAFWEER**

**RAKETTEN**

