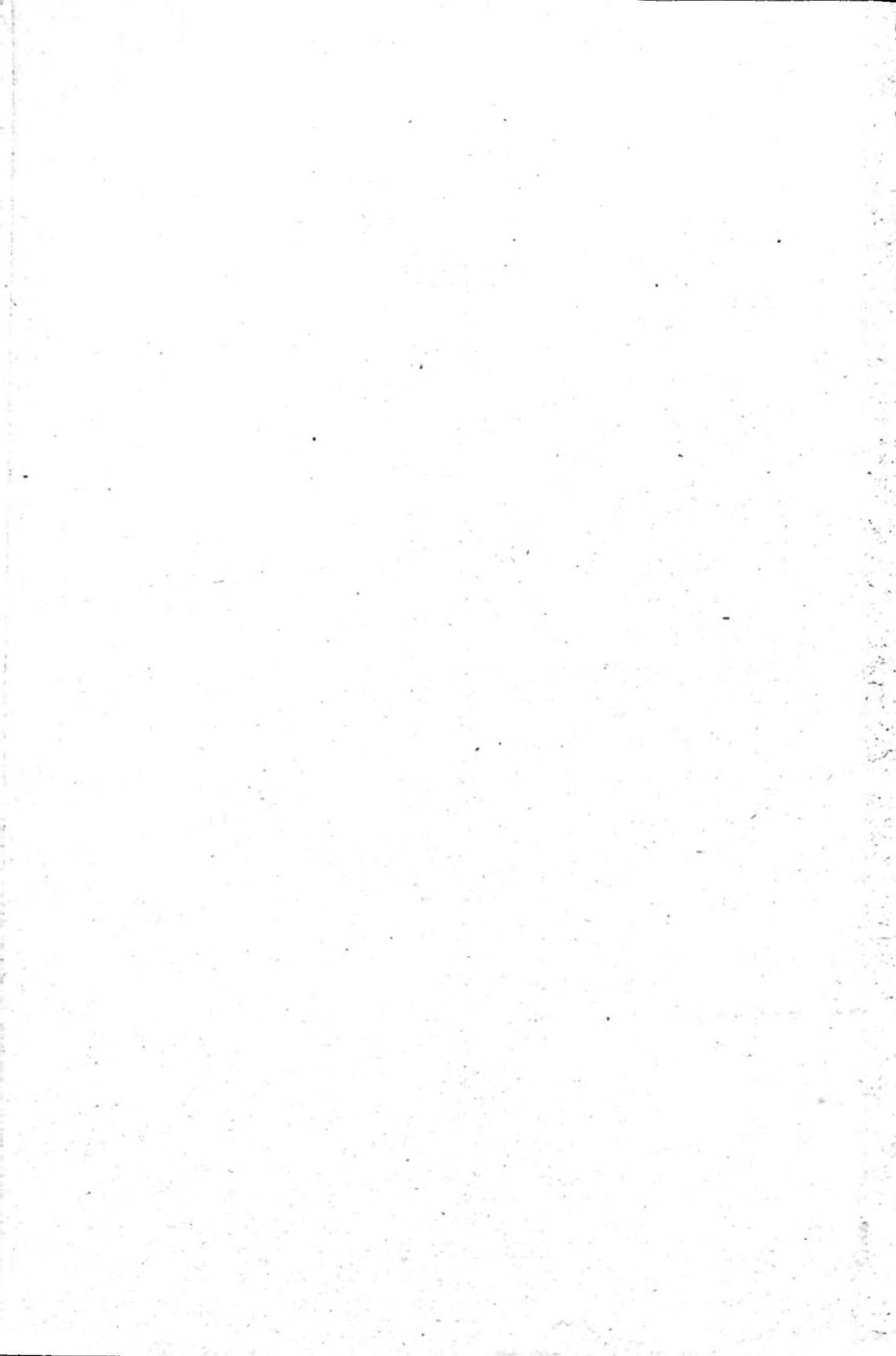


PRIJS VOOR NIET-LEDEN f 10.—

**WETENSCHAPPELIJK
JAARBERICHT
1958**

40^E JAARGANG

VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE
KRIJGSWETENSCHAP



**WETENSCHAPPELIJK
JAARBERICHT
1958**

40E JAARGANG

Redactiecommissie:

Kolonel E. R. d'ENGELBRONNER

Commandeur Mr. A. N. BARON DE VOS v. STEENWIJK

Kolonel H. C. GAUTIER

**VERENIGING TER
BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP
OPGERICHT 6 MEI 1865**

ERELID:

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

REDACTEUR:

Kolonel van de Generale Staf E. R. d'Engelbronner
p/a Hogere Krijgsschool, Nieuwe Frederikkazerne, 's-Gravenhage
tel. 174670, toestel 1505

Voor adres-veranderingen of opgave van nieuwe leden zich te wenden tot
Reserve Kolonel t. b.d. J. P. Boots,
Secretaris-Penningmeester van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap,
Van Alkemadlaan 215, 's-Gravenhage, Tel. 774621, Postrekening 78828

INHOUD

	blz.
Hoofdstuk I. Een Militair-Politieke Beschouwing	
door F. C. SPITS, Reserve Majoor der Infanterie	1
Hoofdstuk II. Zeemacht	
A. De ontwikkeling van het onderzeebootwapen	
door A. S. DE VRIES, Luitenant ter Zee 1e klasse	9
B. De voortstuwing van schepen door middel van kernenergie	
door Ir. W. VINKE, Kapitein Luitenant ter Zee van de Techn. Dienst	21
C. De ontwikkeling van ballistische raketten voor gebruik van uit onderzeeboten	
door P. J. F. VAN DER MEER MOHR, Luitenant ter Zee 1e klasse	32
D. De bewapening van de Nederlandse kruisers met geleide wapens, gezien in het licht van hun taak in de NAVO	
door P. J. F. VAN DER MEER MOHR, Luitenant ter Zee 1e klasse	46
Hoofdstuk III. Landmacht	
A. Tactiek der Verbonden Wapens	
door TH. VAN ARDENNE, Majoor van de Generale Staf	56
B. Logistiek	
door N. BERGHUIJS, G. IJSSELSTEIN en J. H. GUNNING, Majoors van de Generale Staf	77
C. Ontwikkeling bij Wapens en Diensten	
1. <i>Infanterie</i> , door H. W. VAN PELT, Majoor van de Generale Staf	95
2. <i>Veldartillerie</i> , door H. R. F. VON SEYDLITZ KURZBACH, Majoor van de Generale Staf	106
3. <i>Luchtdoelartillerie</i> , door W. F. B. PROPER, Majoor der Artillerie	117
4. <i>Pantserstrijdkrachten</i> , door J. D. BACKER, Majoor van de Generale Staf	121
5. <i>Genie</i> , door A. BOS, Majoor der Genie	133
6. <i>Technische Dienst</i> , door D. A. N. MARGADANT, Kolonel van de Technische Dienst	141
7. <i>Intendance</i> , door J. E. WOORTMAN, Luitenant Kolonel van de Intendance Staf en H. F. KRAMER, Kapitein der Intendance	155

	blz.
8. <i>Aan- en Afvoer</i> , door J. B. PLASSCHAERT, Majoor der Aan- en Afvoertroepen	166
9. <i>Militair Geneeskundige Dienst</i> , door Dr. J. M. APPELMAN, Kolonel-Arts	175
 Hoofdstuk IV. Luchtmacht	
A. <i>Strategische luchtstrijdkrachten</i> door J. VONK, Luitenant Kolonel Klu	182
B. <i>Tactische luchtstrijdkrachten</i> door J. N. MULDER, Luitenant Kolonel vl.wnr.	191
C. <i>Luchtmacht-logistiek</i> door S. H. HOOGTERP, Kolonel Klu	204
D. <i>Vliegtuigbouw</i> door Ir. H. K. STOKLA v.i., Luitenant Kolonel Klu ...	213
 Hoofdstuk V. Ballistische wapens voor lange afstanden	
door A. J. W. ROMMES, Majoor der Artillerie en Ir. A. HIDMA, Kapitein Klu	228
 Hoofdstuk VI. Verbindingen en Elektronica	
A. <i>Berichtgeving en bevelvoering</i> door C. E. Baron VAN ASBECK, Kapitein Luitenant ter Zee	244
B. <i>Enkel-zijband-telefonie</i> door W. A. VAN TIEL, Majoor van de Verbindingsdienst	247
C. <i>Anaprop</i> door F. D. WISMEIJER, Majoor Klu	255
D. <i>De „International Telecommunication Union”</i> door J. H. BOX, Luitenant ter Zee 1e klasse	260
 Hoofdstuk VII. Bedrijfsvoering voor de strijdkrachten	
door P. G. G. FREDERIKS, Majoor der Militaire Administratie	267
 Hoofdstuk VIII. Civiele Verdediging	
door Mr. O. W. S. JOSEPHUS JITTA	290
 <i>Afkortingen der meest geciteerde tijdschriften</i>	295

VOORWOORD

Het vroeger verschijnen van het Wetenschappelijk Jaarbericht, nu in het eerste kwartaal van het jaar, volgend op dat waarover verslag wordt uitgebracht, doet verwachten, dat de animo om het jaarbericht ter hand te nemen aanmerkelijk zal toenemen.

Een nadeel is echter, dat het de secretaris-penningmeester lichtelijk in moeilijkheden heeft gebracht, daar thans in één jaar tijd tweemaal drukkosten moeten worden betaald. Daarom heeft het bestuur der vereniging moeten besluiten, dit jaarbericht 1958 van geringere omvang te doen zijn dan zijn voorgangers, ten einde de secretaris-penningmeester enig financieel soelaas te verschaffen. Er wordt naar gestreefd het volgend jaarbericht weer het gebruikelijke formaat van circa 400 bladzijden te geven.

Voortgaande op de weg der onderlinge samenwerking, heeft de redactie-commissie zich moeite getroost enige *integratie* in de behandeling van de onderwerpen tot stand te brengen. Zo werden de hoofdstukken V en VI (respectievelijk handelend over „Ballistische wapens voor lange afstanden” en „Verbindingen en elektronica”) elk samengesteld door officieren van verschillende krijgsmachtdelen. Er is reden te veronderstellen, dat op de hier ingeslagen weg verder kan worden voortgegaan. Zo zouden hoofdstukken over „Personeels-logistiek”, „Inlichtingendienst” of „Militaire geneeskunde” om maar enkele te noemen, zich wellicht voor „interservice”-behandeling lenen. De winsten van dit onderling overleg lijken naar de mening der redactiecommissie op zichzelf al van zodanig belang, dat verder gaande pogingen in die richting zeker moeten worden ondernomen.

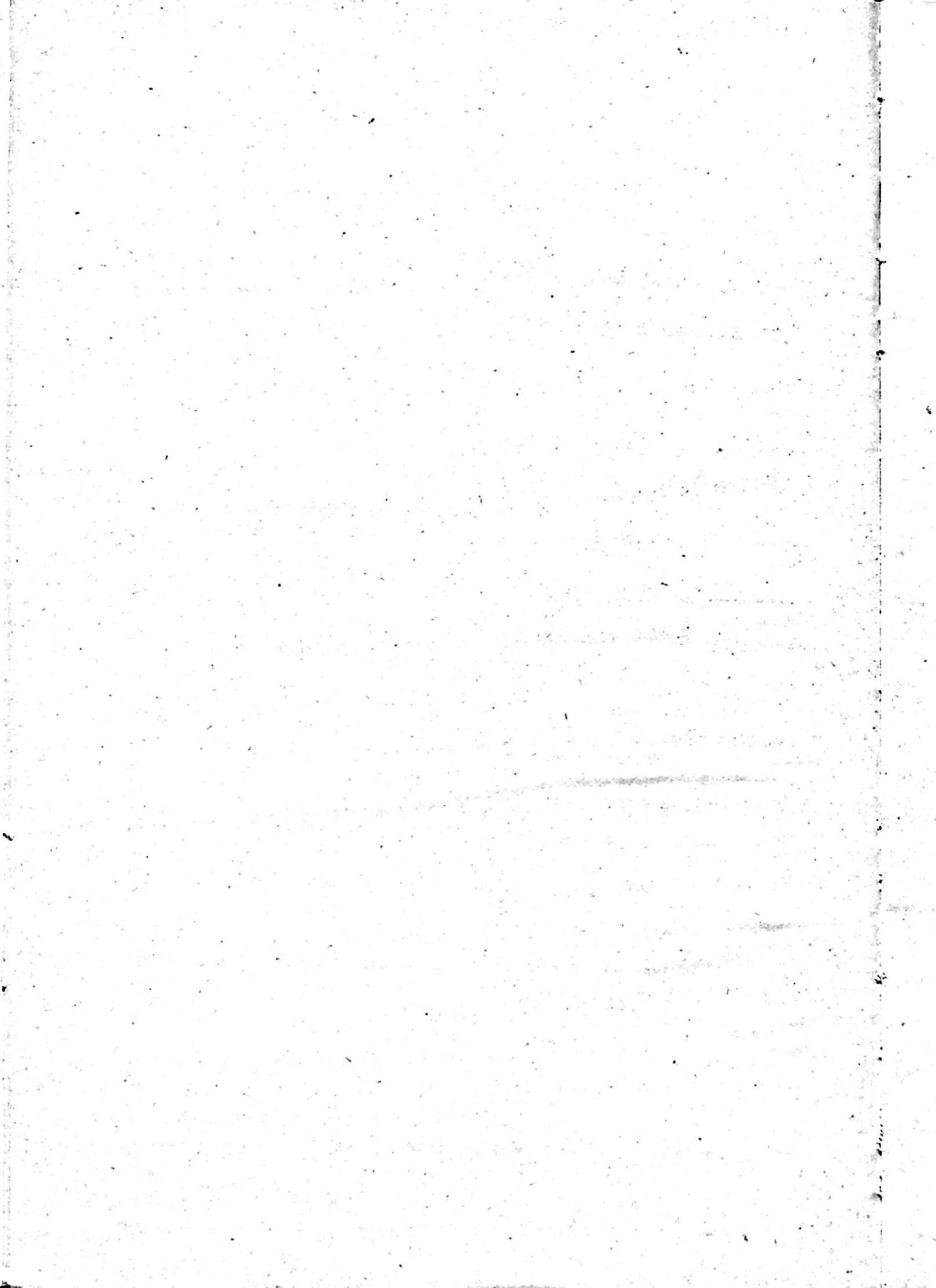
Het afzonderlijke hoofdstuk „Bedrijfsvoering voor de strijdkrachten” draagt in feite óók reeds een interservice-karakter. Mogelijk kan het nog eens worden gevolgd door een bijdrage over „Bedrijfsvoering in de strijdkrachten”. Hierbij zou dan nog meer kunnen worden ingegaan op de methoden, welke kunnen worden gevolgd om *metterdaad* militaire eenheden als „bedrijf” te doen functioneren, hetgeen dikwijls al te lichtvaardig wordt gesuggereerd.

Verskillende medewerkers moesten hun werkzaamheden voor onze vereniging staken, anderen namen gelukkig hun plaats in. Hun allen zij dank gebracht voor de kundige wijze, waarop zij — ieder op eigen wijze — hun taak vervulden en voor de vele arbeid en tijd welke zij aan dit werk hebben moeten ten koste leggen.

Dat de inhoud van deze 40e jaargang gunstig moge worden ontvangen en bovenal aanleiding moge geven tot verdere studie — want dat is het feitelijk doel van het Wetenschappelijk Jaarbericht — is de wens die wij ten slotte hier willen uitspreken.

's-Gravenhage, maart 1959.

Voor de redactiecommissie,
de redacteur,
E. R. d'ENGELBRONNER
Kolonel van de generale staf.



HOOFDSTUK I

EEN MILITAIR-POLITIEKE BESCHOUWING

Neutralisering van Duitsland

door

F. C. SPITS

Een van de verwickelingen, die in het verslagjaar de aandacht hebben gehad, is het vraagstuk-Berlijn, het Russische streven deze stad — althans het westelijke deel ervan — te neutraliseren en te demilitariseren. Dit streven ligt in de lijn van de sinds de dood van Stalin gepropageerde neutraliteitspolitiek. Het houdt in, dat er voor tal van staten — niet die aan de Russische kant van het IJzeren Gordijn, zoals ten tijde van de Hongaarse opstand is gebleken — een middenpositie mogelijk zou zijn, een vorm van militaire en ook politieke neutraliteit. Het richt zich in het bijzonder op de gordel van landen, die midden door Europa loopt van de Noordkaap tot de Egeïsche Zee. De noordflank van de NATO-verdediging hoort ertoe, Denemarken en Noorwegen, die uitgenodigd worden het voorbeeld van Finland te volgen. Vervolgens Duitsland, dat herenigd zou kunnen worden als het bereid zou zijn uit de NATO te treden. En ten slotte op de zuidoostelijke flank van de NATO, Griekenland en Turkije, die al geruime tijd onder druk zijn gezet en die, wat Griekenland betreft, de Russische steun zou kunnen krijgen voor Cyprus, als het de band met de NATO zou willen verbreken.

De neutralisering van dit hele gebied, van die gordel van landen van de Noordelijke IJszee tot Kreta, moeten we zien als het eigenlijke doel van de door de opvolgers van Stalin ingezette neutraliteitscampagne. Het is niet meer dan een schrede op de weg, een tussenstation, een fase in het proces van volledige sovjetisering. Het communisme kent geen tussenoplossingen. Het kent geen derde weg. Het hanteert de neutraliteit als wapen, als politiek-propagandistisch middel in de strijd, die de weerstand van West-Europa, de barrière van de NATO, zou kunnen doorbreken zonder dat een soldaat van het Rode Leger, een Russische tank in beweging zou worden gezet. In deze strijd beschikt het over machtige bondgenoten — in Europa de gevoelens van anti-Amerikanisme; in Engeland en de Verenigde Staten de neiging tot afwending van Europa; in alle landen de invloed van de communistische partijen, die in eigen gelederen geen neutralisme dulden, maar die met neutralistische leuzen en vredespropaganda de overwinning helpen voorbereiden.

Hoe deze propaganda in het bijzonder in Duitsland weerklank vindt, zullen we nader trachten aan te geven.

Militaire neutraliteit

Vooropgesteld moge worden, dat er tussen de Westelijke mogendheden en Rusland over de noodzaak tot *hereniging* van Duitsland overeenstemming heerst. Het beginsel van Duitslands politieke eenheid is door beide partijen aanvaard. Een verdeeld Duitsland vormt, op dat punt is men het wel eens, een permanente bedreiging van de vrede. Maar over het einddoel en de wegen waarlangs dit doel moet worden bereikt, lopen de meningen uiteen. Het Westen denkt aan een hereniging in vrijheid volgens het zelfbeschikkingsrecht der volken. Het resultaat zou een vrij en democratisch Duitsland zijn. Rusland daarentegen overweegt het procédé dat voor heel Oost- en Zuidoost-Europa is gevolgd, het aan de macht brengen van een zgn. bevriende regering. Het resultaat zou een communistisch Duitsland zijn. Tussen een en ander is wel enig verschil. In het eerste geval, als een herenigd Duitsland een democratisch Duitsland zou zijn, betekent het, dat de Sovjet-Unie zich in Europa tot het defensief zou moeten bepalen. In het andere geval zou zij zich wat intensiever kunnen gaan bezighouden met de landen, die zouden volgen in de rij na Estland, Letland, Polen, Tsjecho-Slowakije, enz., met de laatste landen die dan nog niet in het genot van een „bevriende” regering zouden zijn, landen als Nederland, België en Frankrijk.

Naar de Duitse oppositie meent, zou het Duitse deelgenootschap aan de NATO het voornaamste struikelblok op de weg der hereniging zijn. Het is, zo stelt zij het sinds Duitslands toetreding tot het verbond (1955), het graf der Duitse eenheid. Immers voor het herstel van Duitslands eenheid is de medewerking van Rusland een noodzakelijk vereiste. Hoe kan Rusland echter die medewerking geven zolang Duitsland lid is van de NATO, zolang het als een bolwerk van het Westen is ingericht. Daar staat tegenover, dat voor de herkrijging van de eenheid en het behoud van Duitslands vrijheid ook de steun van het Westen niet kan worden gemist. Maar die steun, en die samenwerking zouden zich moeten beperken tot het politieke terrein. In elke fase der onderhandelingen zou het Westen diplomatieke steun moeten geven en ook na de totstandkoming der eenheid zou een door het Westen gegeven garantie het nieuwe Duitse Rijk voor Sovjet-agressie moeten vrijwaren. Het herenigde Duitsland zou echter, „bündnisfrei” moeten zijn, d.w.z. vrij van militaire allianties. Het is de — eufemistische — term, die door de oppositie wordt gebruikt om aan te geven dat het nieuwe Duitsland niet vrij zal mogen zijn in de keuze zijner bondgenoten. Een herenigd Duitsland zou, daar is geen twijfel over, de weg gaan die de Bondsrepubliek heeft gevolgd. Het zou aansluiting zoeken bij het Westen. Het zou — want de verdragen die de Bondsrepubliek heeft gesloten gelden niet voor het verenigde Duitsland — toetreden tot het Atlantisch Verbond. Dit zou voor Rusland onaanvaardbaar zijn. Het zou nooit zijn toestemming kunnen geven tot een door middel van vrije verkiezingen te verkrijgen hereniging als de weg naar de NATO geheel vrij zou zijn. Die weg zal, naar de Duitse oppositie meent, geblokkeerd moeten worden door de vrijwillig te aanvaarden en door alle betrokkenen te garanderen verplichting tot militaire neutraliteit.

In deze gedachtegang, die voor Duitsland een wat genoemd wordt „militärische Ausklammerung”, geen politieke neutraliteit dus, in uitzicht stelt, wordt het Duitse deelgenootschap aan de NATO nog steeds als *middel* gezien. Het is de prijs die het Westen zou kunnen betalen om Rusland tot inwilliging

van vrije verkiezingen te bewegen, het instrument ter bereiking van het hogere doel — de hereniging van Duitsland.

Het oordeel der generaals

Wat de tegenstanders van de regeringspolitiek in het algemeen verenigt, is een in velerlei schakering aan de dag tredende geneigdheid de eenheid boven de veiligheid te stellen en de vrijheid minder te waarderen dan de eenheid. Voor de Bondsregering is de rangorde omgekeerd. Zij heeft de vrijheid boven de eenheid gesteld. Het zou een bewijs kunnen zijn dat er in vergelijking met het vroegere Duitsland een verandering is ingetreden. Het negentiende-eeuwse Duitsland, het Duitsland van Bismarck, stelde de eenheid voorop. De eenheid werd ten koste van de vrijheid „durch Blut und Eisen” verkregen. Het nieuwe Duitsland wijst een eenheid af, die met het risico van een sovjetisering van Duitsland verbonden zou zijn. Deze overweging zou het kernstuk van de politiek van de Bondsrepubliek kunnen worden genoemd.

In de afgelopen jaren is, zonder dat een aanvaardbaar alternatief werd gesteld, de regeringspolitiek het voorwerp geweest van heftige kritiek, zowel van politieke als van militaire zijde. In het algemeen zijn de voormalige generaals wel bereid geweest de herbewapeningspolitiek te steunen. Het zou de stem van de Bondsrepubliek weer gezag kunnen verlenen. Anderzijds was er echter de vrees, dat de te vormen Duitse divisies voor de verdediging van Frankrijk zouden dienen, voor het gebied bewesten de Rijn. Voor Duitsland voorzag men een strategie van de verschroeiende aarde. Het door Duitsland te leveren contingent zou de aftocht der Geallieerde troepen moeten dekken en een „Duinkerken” weer mogelijk maken.

Dan was er ook voor de generaals — die aanvankelijk in Guderian een woordvoerder vonden — de zorg om Duitslands eenheid. De bewapening zou de eenheid niet in de weg mogen staan. Zij zou daarom een in het oog lopend defensief karakter moeten hebben. In dit verband is door von Manteuffel e.a. aan een militieleger gedacht, waaraan een klein beroepsleger als operatief orgaan zou kunnen worden toegevoegd. Dit denkbeeld werd waarschijnlijk uit overwegingen van verkiezingstactiek — het speculeren op de afkeer van een algemene dienstplicht — door de socialisten gesteund. In strijd met heel hun traditie, in strijd met wat door August Bebel, door Jean Jaurès was geleerd, en in strijd ook met wat in de negentiende eeuw als ideaal was gesteld, werd in het compromitterende gezelschap van uiterst rechts door de SPD voor een leger van beroepssoldaten gepleit.

Het denkbeeld heeft echter, toen na de val van de EDG over de wijze van legervorming moest worden beslist, geen meerderheid kunnen vinden. Een contingent van een half miljoen man zou met geen vrijwilligers voltallig zijn te krijgen. En een half miljoen werd wel het minimum geacht. Met een leger van dergelijke omvang zou een „Korea” in Europa voorkomen kunnen worden. Het zou een invasie van Oostduitse formaties, eventueel met Tsjechische en Poolse vrijwilligers versterkt, tot staan kunnen brengen. Vandaar dat een aantal opperofficieren w.o. von Mannstein en Reinhardt, die officieel om een oordeel was verzocht, het denkbeeld van een beroepsleger verwierpen. Een overweging was daarbij ook, dat een zo sterk mogelijke conventionele bewapening een atoomoorlog minder waarschijnlijk zou maken, althans enig

respijt zou kunnen geven. Wie geen atoomoorlog zou willen, zou voor een sterke conventionele bewapening moeten zijn.

De denkbeelden van von Bonin

Een aanval op de regeringspolitiek, die veel gevaarlijker was en waaruit nog sterker de bedoeling sprak zich in militair opzicht van de NATO onafhankelijk te maken, was die van von Bonin, hoofd van de Afdeling Operatiën van het zgn. Bureau Blank, die in de zomer van '54 het plan ontwikkelde uit ongeveer 150.000 vrijwilligers een „armée de couverture” te vormen. Deze zou in een strook van ongeveer 50 km diepte langs de demarcatielijn worden opgesteld. Het plan voorzag dus in een statische verdediging.

Het in een memorandum vervatte plan werd in het Bureau Blank door de generaals Speidel en Heusinger verworpen, niet alleen omdat het niet ingepast was in de NATO-strategie, maar ook omdat het militair niet adequaat werd geacht. Von Bonin verdedigde zijn ontwerp echter vooral op *politieke* gronden. Zijn voornaamste argument was, dat het noch de Sovjet-Unie noch Frankrijk zou bedreigen en dus de hereniging zou bevorderen. Door een Westduits leger te vormen, dat numeriek even sterk als het Oostduitse leger zou zijn, zou de voornaamste voorwaarde vervuld zijn voor een terugtrekking van de Geallieerde en Russische troepen uit Duitsland.

Toen hij er niet in slaagde in het Bureau Blank voldoende steun te verwerven, trachtte von Bonin in pers en parlement de nodige aanhang te vinden. Hier slaagde hij beter. Adelbert Weinstein, de militaire medewerker van de „Frankfurter Allgemeine” toonde zich een fervent voorstander en schreef een brochure (Keiner kann den Krieg gewinnen, Bonn 1955), waarin hij felle kritiek leverde, zowel op de plannen van het Bureau Blank als op de door de NATO-organen ontwikkelde strategie. Hij gaf, en hieruit sprak zijn neutralistische gezindheid, in overweging de Oostduitse Volksmilitie in geval van een Duitse hereniging met het Westduitse NATO-contingent te verenigen. De Bondsrepubliek en de DDR zouden beide niet meer dan de helft van de voor de verenigde Wehrmacht benodigde sterkte moeten organiseren.

In het voorjaar van '55 ging het memorandum van von Bonin van hand tot hand. Het was weldra een publiek geheim, dat een functionaris van het Ministerie van Defensie, door een aantal voormalige generaals gesteund, min of meer openlijk frondeerde en denkbeelden verkondigde die in flagrante strijd waren met de officiële politiek. Blank had geen keus meer. In maart '55 werd von Bonin met medeweten van Adenauer uit zijn functie ontheven.

Hiermee was von Bonin echter niet tot zwijgen gebracht. Als spreker en journalist bleef hij zijn denkbeelden verkondigen, die nu een veel neutralistischer karakter aannamen en zich niet alleen tegen Blank, maar ook tegen Adenauer richtten. Hij sprak van de Amerikaanse omsingeling van de Sovjet-Unie en de gerechtvaardigde aanspraak van deze mogendheid op veiligheid en bepleitte een neutraal en verenigd Duitsland, dat op zijn grondgebied geen vreemde troepen en bases en geen atoomwapens zou toelaten. Als zoveel neutralisten raakte hij meer en meer in communistisch vaarwater, werd medewerker van door de Oostduitse regering gefinancierde bladen en voorts militair adviseur van een communistische frontorganisatie, de Hans von Seeckt Gesellschaft. Daarmee was zijn politieke rol wel uitgespeeld.

Bezwaren tegen een status-quo

Het geval-Bonin staat betrekkelijk op zich zelf. Het kan zeker niet representatief worden geacht voor de houding der voormalige weermachtsofficieren, die voor zover zij zich in het debat over de buitenlandse politiek hebben gemengd, in het algemeen van een gematigd standpunt blijk hebben gegeven. Wat dit aangaat is er met de situatie zoals die na de eerste wereldoorlog was, aanzienlijk verschil. Toen was het voor de duizenden officieren van het Keizerlijke leger, die niet in de Reichswehr konden worden ondergebracht, bijzonder moeilijk „de weg terug” te vinden. Zij vormden met het leger van werklozen, dat na de economische crisis op het einde der twintiger jaren een ontzaglijke omvang verkreeg, de bodem waarop de revolutie ontstond. Na de tweede wereldoorlog was de ontwikkeling anders, zelfs tegengesteld. Het Wirtschaftswunder, de economische opbloei van Duitsland, heeft meer dan iets anders verhinderd dat onder de voormalige leden van de weermacht datzelfde politieke activisme ontstond. Zij vonden allen hun weg; zij werden opgenomen in het maatschappelijke leven, in handel en industrie. Ook daarvoor is het politieke toneel in Duitsland in vergelijking met daarvoor van een bijna gezapige rust, van een tevredenheid, een zelfvoldaanheid, die des te merkwaardiger is, omdat het tegenwoordige regiem, dat van Bonn, met een zoveel zwaarder hypotheek is belast dan dat van Weimar: het verlies van het Oostduitse gebied, de scheiding van Midden- en West-Duitsland, de legering van vreemde troepen, de nog voortdurend toenemende vluchtelingenstroom. Het heeft, dat is het paradoxale, geen nationalisme opgeleverd met een strijdbaar karakter, maar wat in zekere zin het tegendeel is, een pacifistisch nationalisme, een nationalisme dat tot neutralisme neigt, tot militaire onzijdigheid in het conflict tussen Oost en West, dat zich los wil maken uit de Westelijke verdedigingsorganisatie en dat ook indertijd de toetreding van Duitsland tot de Europese Defensiegemeenschap heeft willen verhinderen.

Dit nationalisme — dat van Schumacher en Ollenhauer, van de socialistische partij — is niet anti-Westers. Het acht militaire neutraliteit verenigbaar met een op het Westen gerichte politiek. Maar het beschuldigt het Westen van militair perfectionisme, van een te uitsluitend denken in militaire categorieën. Zo ooit, dan dient in deze tijd de politiek voorrang te hebben. Het tegendeel zou het geval zijn. De beslissingen, die sinds Teheran zijn genomen, zouden alle ingegeven zijn door het streven naar militaire veiligheid. In het bijzonder de Amerikaanse regering zou, zoals in de tweede wereldoorlog zo duidelijk is gebleken, geneigd zijn de diplomatie buiten werking te stellen tot het militaire doel volledig zou zijn bereikt.

Het woord moet dus weer aan de diplomatie zijn, aan een buitenlandse politiek, die dynamisch is, die een status quo, een bevrozing van de huidige toestand, een blijvende coëxistentie aan de Elbe—Werra—Fulda zou weten te voorkomen. De politiek van Adenauer zou daarvoor te dogmatisch zijn. Zij zou in het streven naar veiligheid, naar de verwerving van een militair sterke positie een groot aantal kansen hebben verzuimd. Deze kansen zouden, naar de Duitse oppositie meent, zich hebben voorgedaan in de afgelopen jaren, in de tijd toen de Duitse herbewapening nog onderhandelingsobject was en geen voldongen feit, en de Russen nog bereid waren hun troepen terug te nemen en mee te werken aan een hereniging van Duitsland. Adenauer zou die mogelijkheden te weinig hebben onderzocht. Zijn gepreoccupeerdheid met herbewapening, met Europese en Atlantische integratie, zou daar schuld aan zijn

geweest. Hij zou naar een steeds sterker positie hebben gestreefd, maar in plaats daarvan is nu de Sovjet-Unie veel sterker geworden. En naarmate die sterkte werd bereikt, werd ook de prijs voor een Duitse hereniging steeds hoger en hoger, zodat zij ten slotte niet meer te betalen zou zijn.

Diplomatie als strijdmiddel

Het is, dat ligt wel voor de hand, moeilijk uit te maken of dat inderdaad zo is. Wij weten niet of de regering van de Sovjet-Unie ooit bereid is geweest, datgene te doen, waartoe zij zich bereid heeft verklaard. Bovendien, hoe kunnen wij de werkelijke bedoelingen van een regering peilen, die bij voortduring heeft verklaard, dat voor haar de diplomatie een strijdmiddel is, een tactisch wapen, een offensief wapen, een middel om de wereldrevolutie te propageren en te bevorderen. Er is een voortdurende neiging in het Westen om de Sovjet-Unie als een normale staat te zien met normale attributen, met een diplomatie, die het als haar taak ziet, door onderhandeling een basis tot overeenstemming te vinden, zodat er op den duur een evenwicht kan ontstaan. Maar Sovjet-Rusland is geen normale staat. Het heeft zich ge-proclameerd tot een revolutionaire staat, die alle middelen, die het ten dienste staan, ook de diplomatie, gebruikt om de bestaande orde te verstoren en de revolutie te verbreiden. In dat licht moeten de aanbiedingen, de nota's, de brieven en uitnodigingen tot overleg en het houden van viermogendheden-conferenties worden gezien. Zij dienen om verwarring te stichten. Zij dienen om tot het Westen te spreken over de hoofden der regeringen heen. Vooral de topconferentie is het middel daartoe. Het is als het ware een podium, dat gelegenheid geeft de publieke opinie in het Westen te beïnvloeden, een spreekgestoelte dat gedurende enige tijd, en die tijd zal zoveel mogelijk worden gerekend, in het zoeklicht van de publiciteit komt te staan, van radio, televisie en pers. Daar zullen de Sovjets het gehoor vinden, dat hun de mogelijkheid geeft een van de grondstellingen van hun onder alle omstandigheden zo gelijkblijvende leer te verwezenlijken, het scheppen van tegenstellingen, van onenigheid in het kamp van die zij hun doodsvijanden noemen, het scheppen van tegenstellingen tussen de mogendheden, tussen Amerika en Engeland, tussen Engeland en Frankrijk, maar vooral tussen regeerders en geregeerden, tussen de partijen die aan het bewind zijn en die zich in oppositie bevinden, tussen Labour en Conservatieven, tussen Christen-democraten en Socialisten, tussen voor- en tegenstanders van een sterke bewapening, tussen die streven naar verwerkelijking van een Atlantische en Europese gemeenschap en de tegenstanders daarvan, de neutralisten en defaitisten. Tot alle oppositionele groepen wenden zij zich, tot heel de Westelijke wereld, die zo verdeeld is over wezenlijke zaken, die over de eenvoudigste en meest voor de hand liggende dingen niet tot eenheid kan komen; en tot die wereld richten zij zich met wat de grote twistappel is — het Duitse probleem.

De wederzijdse standpunten

De vraag blijft of er waarheid schuilt in wat Adenauer en ook Foster Dulles zo voortdurend wordt aangewreven, dat zij de Russische aanbiedingen nooit voldoende zouden hebben onderzocht, dat zij grote en nooit weerkerende kansen zouden hebben verzuimd. Wij moeten voor de beantwoording daarvan

teruggaan naar de zomer van '55 toen in Genève de bijeenkomst plaatsvond van Eisenhower, Chroestjev en Boelganin. Daar hebben de Russische leiders ruimschoots gelegenheid gehad hun beloften van vrije verkiezingen voor Duitsland, terugtrekking van troepen en hereniging gestand te doen. En waartoe waren zij bereid? Zij konden niet zonder meer instemmen met het houden van vrije verkiezingen. Vrije verkiezingen voor Duitsland zou betekenen, wegvaging van het Oostduitse regime, wegvaging van de door Russische bajonetten geschraagde Oostduitse regering. Het zou betekenen, dat het verenigde Duitsland in de NATO zou treden. Het zou de Westelijke verdedigingspositie vooruitschuiven tot aan de Oder en Neisse.

Er zijn toen van Westelijke zijde concessies gedaan. Er zijn garanties gegeven om aan het Russische veiligheidsstreven tegemoet te komen. Oost-Duitsland zou gedeeltelijk worden gedemilitariseerd. Er zou inspectie en controle op elkaars strijdkrachten zijn ter weerszijden van de lijn waar beide machten elkaar ontmoeten en er zou een radarnet op elkaars gebied worden opgebouwd. Een verenigd Duitsland zou niet sterker zijn dan de Bondsrepubliek. Het zou als deze niet meer dan twaalf divisies aan de NATO leveren. En ten slotte, en dit is een feit dat toen te weinig bekendheid heeft gekregen, was Amerika bereid aan Rusland een garantie te geven tegen een militaristisch Duitsland, tegen een Duitsland, dat met geweld een poging zou doen de verloren gegane en door Polen bezette gebieden ten oosten van Oder en Neisse te herwinnen. Dit was de prijs, die Amerika bereid was voor een hereniging van Duitsland te betalen. Het stellen van deze garantie was van wereld-historisch belang. Want het was een breuk met de Amerikaanse traditie, de afkeer van het aangaan van verplichtingen, die automatisch tot het verlenen van militaire hulp moeten leiden. Zelfs de garantie aan de NATO gaat niet zo ver.

De Russische leiders hebben op de tweede conferentie van Genève, die enige tijd later werd gehouden, deze voorstellen verworpen. Zij hebben verworpen de mogelijkheid van vrije verkiezingen voor Duitsland, van terugtrekking van troepen, van uitdunning en demilitarisering van zones. En Chroestjev heeft op de hem eigen robuuste wijze gezegd: Wij hebben liever 18 miljoen Duitsers onder directe controle, dan 70 miljoen in een herenigde en neutrale Duitse staat. M.a.w. Moskou heeft toen de hereniging en neutralisering, de demilitarisering van Duitsland van de hand gewezen. En het heeft Oost-Duitsland tot een bastion van het communisme in Midden-Europa gemaakt.

Berlijn

Zo waren ruim drie jaar geleden de posities nauwkeurig afgebakend. Sindsdien is er veel gebeurd — wij hebben Hongarije gehad — maar er is niets, dat erop wijst, dat het Russische standpunt veranderd zou zijn. Wat een regering als die van de Sovjet-Unie verklaart, doet er weinig toe. Het gaat erom waartoe zij bereid is. En van een bereidheid om ook maar een fractie tot het Westelijke standpunt te naderen, is tot op heden nog niets gebleken. Haar politiek t.a.v. Duitsland zou in twee punten kunnen worden samengevat:

1. De handhaving van Oost-Duitsland als Middeneuropees bastion, het in de hand houden van 18 miljoen gijzelaars.

2. De isolering van West-Duitsland, de neutralisering van dat nog vrije deel van Europa door het te dwingen uit de NATO te treden. Het dwang-middel daartoe is Berlijn. De actie om Berlijn, de chantage die ermee wordt gepleegd, heeft o.a. tot doel een wig te drijven tussen de Bondsrepubliek en de NATO. De Bondsrepubliek moet van het Westen worden losgemaakt. Als dat niet door een directe actie gebeurt, dan zal het indirect moeten gebeuren, dan zullen alle helpers en handlangers die de Sovjet-Unie over de hele wereld bezit, de communisten en neutralisten, daarvoor in beweging worden gebracht.

Maar het voornaamste doel voor het ogenblik, want politiek is de kunst van het mogelijke, is het Westen te dwingen tot erkenning van het Oostduitse regime. Rusland heeft immers recht op veiligheid. Om zich dat recht te verzekeren heeft het aan de nationale onafhankelijkheid van tien volken aan zijn oostelijke en zuidoostelijke grens een einde gemaakt. Het heeft het territorium van die landen eenvoudig als krijgsbuit beschouwd en de bewoners als even zovele gijzelaars. Het recht, waarmee het zich daar bevindt, dat in strijd is met de eenvoudigste volkenrechtelijke regels en met het door Rusland ondertekende Atlantische Handvest bovendien, dat recht, dat op geweld berust, op niets dan geweld, moet door het Westen worden erkend. De erkenning van het Oostduitse regime is daarbij vóór alles belangrijk. Want de Duitsers worden door de Russen, hoe zij verder over hen mogen denken, veel meer dan de Polen, Roemenen enz. aan zich gelijkwaardig geacht. De Duitse revolutie van '18 werd door Lenin indertijd als een verlengstuk van de Russische oktober-revolutie gezien. Wie Duitsland heeft, zo zei hij, heeft Europa. En Stalin heeft aan Duitsers, wij denken b.v. aan het bekende vraaggesprek met Emil Ludwig in '31, herhaaldelijk zijn sympathie betuigd. Toen Ludwig hem vroeg: waarom juist de Duitsers? was het antwoord: Een volk, dat mannen als Engels en Marx aan de wereld heeft geschonken, verdient onze verering en sympathie. En in de herfst van '55 toen Chroestjev zijn Oostduitse vrienden geruststelde en beloofde dat Rusland nooit zijn toestemming tot vrije verkiezingen zou geven, verzekerde hij bovendien, dat het Russische volk in de Duitse Democratische Republiek zijn trouwste bondgenoot zag.

Naar het zich laat aanzien, zal het die „bondgenoot” niet opgeven, zolang het er niet zeker van is, dat een verenigd Duitsland een gesovjetiseerd Duitsland zal zijn.

LITERATUUR

1. Hermann Rauschnig, Deutschland zwischen West und Ost, Berlin, 1950.
2. Wilhelm Wolfgang Schütz, Deutschland am Rande zweier Welten, Stuttgart, 1952.
3. Der deutsche Soldat in der Armee von Morgen, Veröffentlichungen des Instituts für Staatslehre und Politik, München, 1954.
4. Wolfgang Höpker, Europäisches Niemandsland, Düsseldorf-Köln, 1956.
5. Michael Howard, Disengagement in Europe, Londen, 1958.
6. Hans Speier, German Rearmament and Atomic War, New York, 1957.

HOOFDSTUK II

ZEEMACHT

A. DE ONTWIKKELING VAN HET ONDERZEEBOOTWAPEN

door

A. S. DE VRIES

In de artikelen, welke in voorgaande jaren over dit onderwerp in het Wetenschappelijk Jaarbericht werden gepubliceerd, werd de geleidelijke ontwikkeling van de duikboot tot de „ware” onderzeeboot beschreven. Deze ontwikkelingsgang vond haar beslag met de indienststelling op 17 jan. 1955 van de eerste door kernenergie voortgestuwde onderzeeboot, de U.S.S. „Nautilus”.

Zoals reeds werd uiteengezet, was de voornaamste factor in deze ontwikkeling de evolutie van het voortstuwingssysteem, waarbij ten slotte de kernreactor het antwoord betekende op de vraag, hoe de onderzeeboot zich, zonder luchttoevoer van buitenaf, gedurende een lange periode onder water zou kunnen verplaatsen.

De toepassing van de kernenergie-voortstuwning was evenwel oorzaak, dat vele andere problemen met betrekking tot de voortdurende onderwatervaart op de voorgrond traden. De „ware” onderzeeboot was geboren, doch om deze tot een bruikbaar instrument te maken en daarna te vervolmaken tot een praktisch hanteerbaar wapen, vroegen vele problemen nog om een oplossing. In deze fase van de ontwikkelingsgang bevinden wij ons thans.

Ten einde een indruk te krijgen van de zich voordoende vraagstukken is het nuttig zich de gang van zaken in beginsel als volgt voor te stellen.

Door toepassing van de nieuwe voortstuwingsmethode wordt de onderzeeboot theoretisch in staat gesteld om na het verlaten van de basis onder water te gaan en zich dan, bij voortduring volledig onzichtbaar, gedurende een periode van wel 1½ jaar door de wereldzeeën te verplaatsen. In de praktijk rijst echter de vraag in hoeverre het mogelijk zal zijn, om de bemanning in de hermetisch afgesloten ruimte zo lang in leven te kunnen houden. Hoe staat het voorts met het uithoudingsvermogen van deze mensen, aangenomen dat de middelen gevonden worden om hen gedurende een vrijwel onbepaalde tijd fysiek in een goede conditie te houden en onder welke omstandigheden zal het uithoudingsvermogen zo groot mogelijk zijn? * Vervolgens het probleem hoe de vereiste nauwkeurige navigatie gevoerd zal worden, als men in volledig

*) Het aan de ware onderzeeboot inherente stralingsgevaar wordt hier buiten beschouwing gelaten. De praktijk wijst uit, dat met de toegepaste afscherming de stralingsintensiteit aan boord geringer is dan aan de wal.

ondergedompelde toestand slechts de beschikking heeft over het kompas en echolood als navigatiemiddelen. Ten slotte, op welke wijze kan onder de beschreven omstandigheden een vijandelijk doel worden ontdekt en welke bewapening is benodigd om, met gebruikmaking van de uitzonderlijke eigenschappen van deze onderzeeboot, dit type tot een geducht maritiem wapen te maken.

Deze problemen zullen hieronder puntsgewijs worden toegelicht en vermeld, op welke wijze getracht wordt een praktische oplossing te bewerkstelligen.

1. Om in de beperkte ruimte van een onderzeeboot, zonder luchttoevoer van buitenaf, een aantal mensen gedurende langere tijd in leven te kunnen houden, is het allereerst noodzakelijk om het door de ademhaling geproduceerde kooldioxyde uit de lucht te verwijderen en om de verbruikte zuurstof bij te suppleren. Zo dit niet zou gebeuren, zal de onderzeeboot om deze reden gedwongen zijn om na ongeveer 18—24 uur lucht toe te voeren, óf door aan de oppervlakte te komen, dan wel het snuiverbedrijf bij te zetten. In het laatste geval wordt verse lucht via de snuiverinlaat door de dieselmotoren aangezogen, waarbij de in de onderzeeboot aanwezige lucht ververst wordt door middel van de scheepsventilatieleidingen.

Naast het op peil houden van de vereiste minimum en maximum percentages kooldioxyde en zuurstof bestaat er in de afgesloten ruimte het gevaar van aanwezig koolmonoxyde, waterstof en helium, als gevolg van onvolledige verbranding in hulpwerktuigen, het gas van de batterij en lekkage van het airconditioning-systeem.

Bij langdurige onderwatervaart worden op conventionele onderzeeboten reeds verscheidene methoden van kooldioxyde-absortie toegepast. De meest gebruikelijke berust op in bussen opgeborgen chemicaliën, waardoorheen de lucht wordt gezogen met behulp van de scheepsventilatieleidingen. In verband met het voor dit systeem benodigde grote aantal bussen blijft de toepassing van deze methode van luchtzuivering in de praktijk evenwel beperkt tot een betrekkelijk korte tijdsduur.

Een bevredigende oplossing van dit vraagstuk wordt gevonden door toepassing van apparatuur, waarmee de aanwezige kooldioxyde op chemische wijze wordt gebonden en vervolgens onder druk weer afgescheiden en buitenboord geperst, waar het in het zeewater oplost en dus geen zichtbaar spoor achterlaat. Van enige beperking in tijdsduur van de volledig onderwatervaart is wat dit betreft dus geen sprake meer.

Uiteraard is de suppletie van zuurstof geen nieuw probleem en aan boord van onderzeeboten werden immer hoge druk zuurstofflessen voor dit doel toegepast, dan wel werd gebruikgemaakt van zuurstofkaarsen, welke bij voldoende verwarming zuurstof produceren. Aan beide systemen kleven evenwel de bezwaren zoals die zich voordeden bij de oorspronkelijke methoden van kooldioxyde-absortie, nl. dat veel ruimte wordt ingenomen door de opgeslagen reservevoorraad zuurstof en deze bovendien een belangrijk gewicht vertegenwoordigt.

De oplossing wordt gezocht in de vorm van apparatuur, die zuurstof wint uit zeewater, dat eerst door distillatie in zoet water is omgezet.

De via de ventilatieleidingen voortdurend door de onderzeeboot circulerende lucht wordt tevens door apparatuur geleid, waarin eventueel aanwezige

koolmonoxyde, waterstof en helium door verbranding uit de luchtstroom worden verwijderd.

Wat de luchtzuivering betreft, ziet het er dus naar uit, dat er weldra in dit opzicht generlei beperkingen aan onbeperkt langdurige onderwatervaart meer zullen bestaan.

2. Naast de technische vervolmaking van het luchtzuiveringsprobleem, een voorwaarde voor de bemanning om in leven te kunnen blijven, moet de volle aandacht geschonken worden aan factoren, die van invloed zijn op het moreel en uithoudingsvermogen van de bemanning. Deze zijn voornamelijk afhankelijk van de levensomstandigheden aan boord, waarbij eentonigheid en gebrek aan lichaamsbeweging op alle mogelijke manieren zullen moeten worden gecompenseerd. Natuurlijk is er bij operaties met conventionele onderzeeboten reeds sprake van ditzelfde vraagstuk, doch het gaat veel sterker spreken voor de bemanning van een onderzeeboot, die de patrouille onbeperkt kan volhouden. Daarbij moet niet vergeten worden, dat de routine aan boord van de conventionele boot in zekere mate gebroken wordt, doordat de volledige ondergedompelde vaart, met gebruikmaking van de hoofdelektromotoren voor de voortstuwing, steeds weer wordt afgewisseld door perioden, waarin de batterij moet worden opgeladen en dus met gebruikmaking van de dieselmotoren wordt gesnuiverd of zelfs wel aan de oppervlakte wordt gevaren. Ten einde de levensomstandigheden zo aangenaam mogelijk te maken, worden in de eerste plaats de woonverblijven zorgvuldig ingericht, goed verlicht en zodanig geschilderd, dat een indruk van ruimte en huiselijkheid wordt verkregen. Daarnaast wordt zorg gedragen voor een goede slaapgelegenheid voor elk lid van de bemanning en voor moderne hygiënische faciliteiten op verscheidene plaatsen in de boot. Veel waarde moet worden gehecht aan een ruime, goed geoutilleerde kombuis en aan een gevarieerd dieet. Om de eentonigheid en mogelijke verveling te bestrijden, wordt op de moderne onderzeeboot een grote verscheidenheid van ontspanningsmiddelen toegepast. Een ruim zitverblijf is tevens ingericht als bioscoopzaal en is verder uitgerust met een televisie-apparaat, amusementsradio met daarop aangesloten bandrecorder, draaitafel voor grammofoonplaten en scheepsbibliotheek. Het laatste woord over verbeteringen op dit terrein is ongetwijfeld nog niet gesproken, te meer daar beseft wordt, dat het uithoudingsvermogen van de bemanning de beslissende factor zal zijn bij de studie omtrent de mogelijkheden van de atoomonderzeeboot. Deze mogelijkheden zullen slechts ten volle benut kunnen worden, als niet alleen alle denkbare materiële voorzieningen zijn getroffen, doch bovenal als door een zorgvuldige keuring het juiste personeel voor deze dienst wordt geselecteerd.
3. Om met de beschikbare navigatiemiddelen een, aan de praktijk beantwoordende, voldoende nauwkeurige, plaatsbepaling te verrichten, is het een vereiste, dat ten minste een periscoop of antenne van de onderzeeboot boven het wateroppervlak wordt uitgestoken. Met een in de periscoop ingebouwde sextant is het mogelijk geworden om vanaf periscoopdiepte een zons- of stersbestek te maken, terwijl met behulp van een antenne

gebruik gemaakt kan worden van de bestaande systemen voor radio-grafische plaatsbepaling. In de buurt van land kan de periscoop tevens benut worden voor het visueel peilen van kenbare punten, welke eventueel nog aangevuld met echolodingen een zuivere plaatsaanduiding opleveren. Zodra echter van de atoomonderzeeboot geëist wordt, dat deze zich bij voortdurend in een volledig ondergedompelde toestand verplaatst, is nog slechts gegist bestek mogelijk. Uitgaande van een bekende juiste positie wordt door aflezing van de koers op het gyro- en/of magnetische kompas en de behouden vaart op de elektrische loginstallatie berekend, welke de positie van de onderzeeboot is. Dit kan veelal gecontroleerd worden met echolodingen, waarbij men evenwel afhankelijk is van op de zeekaart aangegeven waterdiepten, dus ook van het aantal metingen, dat bij opname van een bepaald zeegebied werd verricht, alsmede van het verloop van de zeebodem ter plaatse. Bij deze manier van navigeren, kan maar zeer globaal rekening worden gehouden met zeestromingen, aangezien de hierover beschikbare gegevens als regel slechts betrekking hebben op stromingen aan de oppervlakte en deze op verschillende diepten belangrijke verschillen kunnen vertonen.

Om deze, over een langere periode zeer onnauwkeurige methode van navigeren te verbeteren, wordt thans langs geheel andere wegen een oplossing van het probleem gezocht.

Een eerste bruikbare methode is de *inertie navigatie*, die in beginsel berust op de gegist bestek-methode. Met behulp van versnellingsmeters, opgesteld op een vlak loodrecht op de verbindinglijn met het middelpunt van de aarde, worden op uiterst nauwkeurige wijze, de versnellingen in twee loodrecht op elkaar staande richtingen gemeten. Toegepast op het gegist bestek levert dit steeds de ware positie op. Doordat dit systeem ook voor geleiding kan worden gebruikt, zoals toegepast in ballistische projectielen, wordt voorts onafhankelijkheid van het gyro- en magnetische kompas bereikt, hetgeen van groot belang is voor operaties nabij de ware en magnetische noordpool.

Van de overige methoden, welke in studie zijn, kunnen op deze plaats geen details vermeld worden. Volstaan zij dan ook met te vermelden, dat gezocht wordt naar passieve methoden, zoals het meten van het zich in het zeewater voortplantend geluid en nauwkeurige zwaartekrachtmetingen.

4. Onder de omstandigheden zoals in het vorige punt uiteengezet, is het voor de onderzeeboot uitgesloten om visueel of met behulp van radar contact met de vijand te verkrijgen. De akoestische methode resteert als enig bruikbare methode. We zien dan ook een belangwekkende ontwikkeling van luister-apparatuur voor onderzeeboten. Deze *passieve* wijze van ontdekking heeft bij een, aan de tegenwoordig geldende eisen van eigen geruisloosheid beantwoordende, onderzeeboot het tactisch voordeel, dat het element verrassing door de aanvaller behouden blijft. Voldedigheidshalve zij hier toegevoegd, dat alle voor de torpedo-aanval benodigde gegevens op passieve wijze met luisterapparaten verkregen kunnen worden.

De onderzeeboot is in het algemeen een zeer effectief wapen bij de bestrijding van zijn soortgenoten. Allereerst kan met moderne luister-apparatuur op belangrijk groter afstanden contact met de vijand worden verkregen, dan met actieve detectiemiddelen mogelijk was. De geruisloze

onderzeeboot is voorts een ideaal opstellingsvlak voor deze instrumenten, dat zich in zijn geheel op de meest gunstige luisterdiepte (afhankelijk van temperatuur, zoutgehalte en diepte van het zeewater) kan verplaatsen. De door middel van kernenergie voortgestuwde onderzeeboot bezit daarnaast nog het voordeel, dat de luisterperiode niet meer onderbroken behoeft te worden voor het opladen van de batterij met de dieselmotoren. Het daardoor veroorzaakte lawaai reduceert nl. de effectieve luisterafstand in belangrijke mate.

Het merkwaardige feit doet zich nu echter voor, dat, aangenomen dat een eventuele vijand ook gebruik maakt van atoomonderzeeboten, die eveneens aan moderne geruisloosheidseisen voldoen, ontdekking op passieve wijze niet meer mogelijk is. We zien dan ook naast verbetering aan luisterinstallaties een ontwikkeling van *actieve* sonarapparatuur met een zeer groot afstandbereik.

De atoomonderzeeboot blijft, afgezien van het voordeel verbonden aan de toepassing van de eerder genoemde luisterapparatuur, die mogelijkermits ook door oppervlakte-strijdkrachten gebruikt zou kunnen worden, een bij uitstek geschikt wapen voor de onderzeebootbestrijding door de mogelijkheid onopgemerkt op grote diepte en met hoge vaart de vijand te kunnen onderscheppen.

5. De bewapening van de met kernenergie voortgestuwde onderzeeboot zal afhankelijk zijn van de aan haar opgedragen taak.

Voor de onderzeebootbestrijding is de torpedo voorlopig nog het meest geëigende wapen. De laatste ontwikkeling op dit gebied heeft geleid tot een elektrisch voortgestuwde, zowel in het horizontale als in het verticale vlak doelzoekende, torpedo met een grote actieradius. Tot het moment, waarop deze torpedo ten gevolge van geruisontvangst doelzoekend wordt, zorgt de vuurleidingsinstallatie aan boord van de lancerende onderzeeboot voor besturing in de richting van het doel door middel van roersignalen, welke per draad worden overgebracht. Aan deze elektrische torpedo kleeft het bezwaar, dat de snelheid betrekkelijk laag is gehouden, om te voorkomen dat de ingebouwde geruisapparatuur door eigen schroefgeruis zou worden gestoord. Dit heeft geleid tot onderzoeken naar een mogelijke vervanging door een raket, welke zich met zeer hoge snelheid door het water naar het doel beweegt, dan wel een gedeelte van de baan door de lucht aflegt.

Ten einde doelen op vijandelijk grondgebied op verrassende wijze te kunnen aanvallen, wordt een geleid projectiel ontwikkeld, dat door onderzeeboten onderwater varende kan worden gelanceerd. De uitzonderlijke waarde, verbonden aan deze aanvalsmethode, is eerst in 1958 aan de wereld duidelijk geworden na de passage van de Pacific naar de Atlantische Oceaan via de Noordpool door de U.S.S. „Nautilus” en de langdurige operaties van de U.S.S. „Skate” onder het poolijs. De atoomonderzeeboot is in staat om na uitvoering van de aanval met een geleid projectiel zich zo nodig onder het poolijs terug te trekken en zelfs om gedurende de zomermaanden de aanval uit te voeren door plaatselijk voorkomende wakken in de poolkap. Het enige wapen, dat tegen deze dreiging effectief zou kunnen optreden, is een atoomonderzeeboot, die zich eveneens onder het poolijs begeeft om te trachten de potentiële aanvaller tijdig te ontdekken.

Na deze toelichting op de vraagstukken, welke verband houden met de ontwikkeling van de atoomonderzeeboot tot een praktisch hanteerbaar wapen van de eerste orde, welke ontwikkeling in de nabije toekomst merendeels voltooid zal worden, kunnen we ons afvragen, hoe dit wapen bestreden zal kunnen worden. Op dit moment heeft alleen de Amerikaanse marine de beschikking over door kernenergie voortgestuwde onderzeeboten, terwijl in Engeland en Frankrijk met de bouw van dit type boten een aanvang is gemaakt. Voor zover bekend, beschikt de Russische marine nog niet over atoomboten, doch daar het onderzeebootwapen aldaar een belangrijke positie inneemt, moet er rekening mee worden gehouden, dat ook Rusland weldra dergelijke onderzeeboten zal produceren.

De bestrijdingsmiddelen tegen conventionele onderzeeboten zijn gedurende de laatste jaren, aan de hand van tijdens vele oefeningen opgedane ervaring, aanzienlijk verbeterd. Ongetwijfeld speelt de onderzeeboot zelve hierbij een grote rol, zowel individueel als in samenwerking met het oppervlakte-schip en het vliegtuig c.q. de helikopter. De grote moeilijkheid bij de bestrijding van grote aantallen onderzeeboten is evenwel niet het vinden van de juiste middelen van bestrijding en de hiervoor meest geschikte combinatie van wapens, doch het zeer grote aantal van deze middelen, dat benodigd is.

Bij de bestrijding van de atoomonderzeeboot doet zich nog een extra complicatie voor. Reeds werd uiteengezet, dat de onderzeeboot van overeenkomstig type de beste tegenstander vormt. Evenwel, de atoomonderzeeboot is in staat om zich vrijwel onbepaald met hoge snelheid door de wereldzeeën te verplaatsen en dus ver uit elkaar gelegen operatieterreinen te kiezen. Het concentreren van voldoende bestrijdingsmiddelen in het juiste zeegebied wordt hierdoor praktisch onmogelijk gemaakt, m.a.w. voor een effectieve bestrijding zullen in ieder zeegebied, waar operaties van atoomonderzeeboten te verwachten zijn, de middelen in groten getale voor gebruik gereed moeten liggen. In vergelijking met de thans reeds bestaande moeilijkheden bij de onderzeebootbestrijding, zelfs indien wordt aangenomen, dat in de naaste toekomst nieuwe ontdekkingsmethoden zullen worden ontwikkeld, wordt dit een welhaast niet tot oplossing te brengen opgave.

Ten slotte nog enige overwegingen in verband met de verwachte aanbouw van onderzeeboten voor zover het de marines van de NATO-landen betreft.

Vooropgesteld moet worden, dat de grote waarde van de door middel van kernenergie voortgestuwde onderzeeboot als oorlogswapen algemeen onderkend wordt. Het bezit ervan in vreedetijd is voorts noodzakelijk ter verkrijging van een goede graad van geoefendheid van de bemanningen, zowel van de onderzeeboot zelve als van de onderzeebootbestrijdingseenheden, en ter bestudering van effectieve tegenmaatregelen.

Aan de bouw van atoomonderzeeboten zijn evenwel enige praktische bezwaren verbonden. Het meest voor de hand liggende bezwaar is van financiële aard. Afhankelijk van het type, de grootte en het aantal, dat van eenzelfde type gebouwd wordt, wijst de praktijk uit, dat een atoomonderzeeboot 2 tot 6 maal zo duur is als een moderne boot van conventioneel type. Daarnaast is door de zeer ingewikkelde constructie van de voortstuwingsinstallatie met de bouw ongetwijfeld een groter aantal manuren gemoeid dan in geval van een met dieselmotoren uitgeruste onderzeeboot. Bovendien is het een zware taak

om de bemanning zodanig op te leiden, dat het hanteren van de boot met vertrouwen aan haar kan worden opgedragen.

We zien dan ook in Amerika naast een zeer progressief aanbouwprogramma van atoomonderzeeboten nog steeds conventionele boten van uiteenlopende typen bij de nieuwbouw. Verondersteld wordt, dat in geval van oorlogsdreiging of als een wereldconflict mocht uitbreken, en dus plotseling de noodzaak zal ontstaan om over een zo groot mogelijk aantal onderzeeboten te beschikken, de conventionele boot wederom in massa-productie zal worden genomen.

Voor de overige NATO-landen zal het om financiële redenen alleen al onmogelijk zijn om geheel over te schakelen op de met kernenergie voortgestuwde onderzeeboot. De conventionele onderzeeboot zal daar dus in de naaste toekomst ongetwijfeld de hoofdschotel blijven vormen. Aangezien het totale aantal beschikbare onderzeeboten bij een eventueel conflict een uiterst belangrijke factor zal zijn, zullen deze landen naast de bouw van enige atoomonderzeeboten aandacht moeten schenken aan het op peil houden van de sterkte van hun onderzeedienst door aanbouw van moderne conventionele boten.

Ten einde een indruk te krijgen van de aantallen en typen moderne onderzeeboten van de verschillende landen, welke thans in dienst zijn en van bouwplannen, voor zover deze bekend gesteld werden, moge bijgaand overzicht dienen, waarbij van de volgende afkortingen is gebruik gemaakt.

SS	—	attack submarine
SSB	—	ballistic missile submarine
SSG	—	guided missile submarine
SSK	—	hunter killer submarine
SSN	—	nuclear submarine
SSR	—	radar picket submarine
B/W	—	bovenwater
O/W	—	onderwater
A	—	Albacore bootsvorm (meest gunstige vorm voor grote onderwatersnelheid en goede manoeuvreervaardigheid)
AGSS	—	experimental submarine
GUPPY	—	Greater underwater propulsive power

I. Amerika

Type/Nr.:	Naam:	Begroting:	Kiellegging:	In dienst:	Bootsvorm:	Waterverpl. B/W:	Bewapening:	Snelheid: O/W:
SSN 571	NAUTILUS	51	14.6.52	17.1.55		3000		25.30
SSN 575	SEAWOLF	53	15.9.53	30.3.57		3300		25.30
SSN 578	SKATE	54	21.7.55	31.1.58		2200		25.30
SSN 579	SMORDFISH	54	25.1.56	15.9.58		2200		25.30
SSN 583	SARGO	56	21.2.56	10.58		2200		25.30
SSN 584	SEADRAGON	56	20.6.56	12.59	A	2200		25.30
SSN 585	SKIPJACK	56	29.5.56	11.58		2900		
SSR (N) 586	TRITON	56	29.5.56	5.59		5500		17.18
SSG (N) 587	HALIBUT	56	11.4.57	12.59		3000	Regulus I en II	
SSN 588	SCAMP	57		12.60	A	2900		35
SSN 589	SCORPION	57	1.11.57	5.60	A	2900		35
SSN 590	SCULPIN	57		5.60	A	2900		35
SSN 591	SHARK	57		9.60	A	2900		35
SSN 592	SNOOK	57		11.60	A	2900		35
SSN 593	THRESHER	57	4.58	12.60	A	2900		35
SSG (N) 594	PERMIT	58		10.61	A	2900		35
SSG (N) 595	POLLACK	58				4700	Regulus	
SSG (N) 596	PLUNGER	58				4700	Regulus	
SSG (N) 597	TULLIBEE	58	26.5.58			2500		
SSB (N) 598		58	11.4.58	12.59		5600	Polaris	
SSB (N) 599		58	4.58	3.60		5600	Polaris	
SSB (N) 600		58	6.58			5600	Polaris	
SSB (N) 601		59				2500		
SSB (N) 602		59				2500		
SSN 603		59				2500		
SSN 604		59				2500		
SSN 605		59				2500		
SSN 606		59				5600		

Atoom
onder-
zeeboten

SSG (N)	607	59							
SSB (N)	608	59							Polaris
SSB (N)	609	59							Polaris
SSB (N)	610	59							Polaris
SSB (N)	611	59							Polaris
AGSS	569								
SSR	572				5.12.53				
SSR	573				9.56				
SSG	574				12.56				
SS	576			1.7.54	7.3.58				Regulus II
SSG	577			10.11.54	20.10.56				Regulus II
SS	580			15.2.55	12.58				
SS	581			18.5.56			A		
SS	582						A		
							A		

Conven-
tionele
onderzee-
boten

Bovendien beschikt de U.S.N. nog over de volgende onderzeeboten:

3	BARRACUDA	klasse	SSK
6	TANG	klasse	SS (high speed)
28	TENCH	klasse	SS
90	BALAO	klasse	SS

waarvan 18 verbouwd tot GUPPY.
waarvan 30 verbouwd tot GUPPY.

Voor speciale doeleinden werden voorts de volgende verbouwingen uitgevoerd:

7	GATO	klasse	tot	SSK
				(GROUPE - ANGLER - BASHAW - BLUEGILL - BREAM - CAVALLA - CROAKER).
6	GATO	klasse	tot	SSR
				(POMPON - RASHER - RATON - RAY - REDFIN - ROCK).
1	GATO	klasse	tot	SSG
				(TUNNY); bewapend met Regulus.
1	BALAO	klasse	tot	SSR
				(BURRFISH).
1	BALAO	klasse	tot	SSG
				(BARBERO); bewapend met „Loon missile“.
3	TENCH	klasse	tot	SSR
				(REQUIN - SPINAX - TIGRONE).

II. Engeland

Type	Naam	Begroting	In dienst	Waterverpl. B/W
SSN	Dreadnought	57.58		
SSK	Cachalot			1500
SSK	Finwhale			1500
SSK	Grampus			1500
SSK	Narwhal			1500
SSK	Porpoise		1957	1500
SSK	Rorqual		1958	1500
SSK	Sealion			1500
SSK	Walrus			1500

Bovendien beschikt de Britse marine nog over de volgende onderzeeboten:

- 15 „A” klasse SS worden gestroomlijnd
 22 „T” klasse SS hiervan werden 2 gestroomlijnd en
 11 verlengd en gestroomlijnd tot
 „converted T-class”.
 14 „S” klasse SS
 2 proefnemingsonderzeeboten (Explorer-Excalibur)
 4 dwergonderzeeboten (Minnow — Shrimp — Sprat — Stickleback).
 Ongewijzigde „T” en „S” klasse zijn verouderd.

III. Frankrijk

Type	Naam	Begroting	Waterverpl. B/W	Snelheid O/W
SSN				
SSK	Daphne		900	16 Voorts nog 3
SSK	Diane		900	16 extra op be-
SSK	Doris		900	16 groting 1957
SSK	Eurydice		900	16
SSK	Flore		900	16
SSK	Galatee		900	16
SSK	Amazone	52.53	530	16
SSK	Arethuse	52.53	530	16
SSK	Argonaute	52.53	530	16
SSK	Ariane	52.53	530	16
SS	Dauphin	49	1400	18 Verbeterd
SS	Espadon	49	1400	18 type XXI
SS	Marsouin	50	1400	18
SS	Morse	50	1400	18
SS	Narval	53	1400	18
SS	Requin	53	1400	18

- Bovendien beschikt de Franse marine nog over de volgende onderzeeboten:

3 „S” klasse	SS	ex-Brits
5 Creole klasse	SS	gedeelteijk gestroomlijnd
2 dwergonderzeeboten		
5 ex-Duitse		2 type VII C, 1 type IX B, 1 type IX C en 1 type XXI.

IV. Denemarken

Type	Naam	Begroting	Waterverpl. B/W	Snelheid O/W
SS	Delfinen		600	12 thans in
SS	Spaekhuggeren		600	12 proefvaart-
SS	Tumleren		600	12 stadium

Bovendien beschikt de Deense marine nog over:

3 „U” klasse	SS	ex-Brits (660 ton) verouderd.
--------------	----	-------------------------------

V. West-Duitsland

De Westduitse marine heeft thans 2 type XXIII onderzeeboten (180 ton, snelheid 12' .5 O/W) in dienst, terwijl nog een derde werd geborgen.

Bovendien bestaan er plannen voor de bouw van nog 12 onderzeeboten van 400 ton met 12' snelheid O/W.

VI. Italië

Type	Naam	Begroting	Waterverpl. B/W	Snelheid O/W
SSK	Guglielmo Marconi	56.57	800	8

Bovendien beschikt de Italiaanse marine nog over de volgende onderzeeboten:

2 „Gato” klasse	SS	ex-USA
2 „Flutto” klasse	SS	na de oorlog gemoderniseerd
1 „Acciaio” klasse	SS	gestroomlijnd

VII. Japan

Type	Naam	Begroting	Waterverpl. B/W	Snelheid O/W
SS		56	1200	19

De Japanse marine beschikt voorts over een „Gato” klasse (ex-USA) onderzeeboot.

VIII. Rusland

Daar omtrent de onderzeeboot nieuwbouw slechts zeer weinig betrouwbare gegevens ter beschikking zijn, moge hieromtrent worden verwezen naar het vermelde in het Jaarbericht 1956. De totale sterkte van de Russische onderzeeboottvloot wordt geschat op 500 boten van uiteenlopende typen.

In hoofdgroepen onderverdeeld, duidt deze raming op ongeveer 300 lange afstand-, ten minste 70 middelbare afstand- en de overige, korte afstand-onderzeeboten.

IX. Nederland

De Koninklijke marine beschikt momenteel nog over 2 ex-USA onderzeeboten (GUPPY), 2 ex-Britse „T” klasse onderzeeboten en 1 vooroorlogse „O” klasse onderzeeboot.

In 1959 zullen de 2 in aanbouw zijnde „Dolfijn” klasse onderzeeboten (drie cilinder type) te water worden gelaten en korte tijd daarna met de proefvaart aanvangen.

Concrete plannen voor verdere onderzeeboot nieuwbouw zijn nog niet opgesteld, doch de mogelijkheid van de bouw van een door kernenergie voortgestuwde onderzeeboot wordt ernstig bestudeerd.

B. DE VOORTSTUWING VAN SCHEPEN DOOR MIDDEL VAN KERNENERGIE

door

Ir. W. VINKE

Inleiding

De „Noordpool“-reizen van de Amerikaanse onderzeeboten „Nautilus“ en „Skate“ hebben duidelijk aangetoond welke mogelijkheden de toepassing van kernenergie voor de voortstuwing van schepen biedt. In de voorgeschiedenis van deze onderzeeboten valt de uitzonderlijke prestatie op, die onder de bezielende leiding van de toenmalige Schout-bij-nacht H. G. Rickover is verricht. Ondanks de vele tegenwerkende factoren, zoals bureaucratie en ongeïnteresseerdheid, kon door zijn doorzettingsvermogen een dergelijk project in een betrekkelijk kort tijdsbestek gerealiseerd worden.

De voortstuwing door middel van kernenergie biedt de volgende voordelen:

- 1) Zeer grote actieradius; gedurende lange tijd kan over het volle vermogen van de voortstuwingsinstallatie worden beschikt.
- 2) Zuurstof uit de lucht is niet meer noodzakelijk voor verbranding. Verbrandingsgassen behoeven niet meer afgevoerd te worden.

De volgende nadelen zijn evenwel verbonden aan deze nieuwe voortstuwingsmethode:

- 1) Een grote plaatselijke gewichtconcentratie, veroorzaakt door reactorvat, primaire en secundaire afscherming.
- 2) Hoge ontwikkelings-, kapitaals- en bedrijfskosten.

Het is niet verwonderlijk, dat de eerste grote toepassing gericht was op de ontwikkeling van de „ware“ onderzeeboot. In tegenstelling met alle ontwerpen uit de tweede wereldoorlog werd nu een wapen verkregen, dat geen binding meer heeft met de oppervlakte van de zee, en dat zich met hoge snelheid in een drie-dimensionale ruimte kan verplaatsen. Dit type onderzeeboot zal een zeer belangrijke rol gaan spelen bij de bestrijding van eventuele vijandelijke soortgenoten.

Ook voor de grotere bovenwaterschepen (vliegakampschepen, kruisers en torpedobootjagers) is de toepassing van kernenergie zeer belangrijk. Het is daarom, dat binnen 18 jaar het grootste gedeelte van de U.S. Navy uitgerust zal zijn met kernenergievoortstuwing. De moeilijkheden, die bij dit grootse programma overwonnen moeten worden, zullen enorm zijn. Het is niet voorbarig om vast te stellen, dat een marine, die deze nieuwe ontwikkeling van de techniek niet volgt, zeer snel zal verouderen. De marines van de verschillende zeevarende mogendheden zullen ongetwijfeld het voorbeeld van de U.S. Navy in steeds sneller tempo gaan volgen.

Bij oorlogsschepen worden met de toepassing van kernenergie specifieke strategische en tactische voordelen verkregen en is de economie van de voortstuwingsinstallatie een secundaire factor. Voor koopvaardijsschepen zal de installatie van een kernreactor echter economisch verantwoord moeten zijn. Verschillende kostenberekeningen tonen aan, dat deze voortstuwing momenteel

alleen in aanmerking komt voor supertankers, die een zeer lang traject moeten afleggen. De grootheden, waarop deze berekeningen zijn gebaseerd, kunnen echter snel veranderen, zoals de „Suez-crisis” t.a.v. de leverbaarheid en de prijs van de olie heeft bewezen. In verschillende landen vormden zich daarom studie- en werkgroepen om de toepassing van kernenergie voor koopvaardij schepen te bestuderen en te ontwikkelen.

Een vooruitstrevend project is de bouw van de N.S. (nuclear ship) „Savannah” in de U.S.A. Met dit eerste koopvaardij schip zal een schat aan ervaringsgegevens verkregen worden. Het zal bovendien verscheidene landen dwingen de vele aspecten van deze nieuwe voortstuwing, zoals verzekeringen, havenregelingen, veiligheidsmaatregelen e.d., met verstand te bestuderen en op te lossen.

Interessant is ook de bouw van de Russische ijsbreker „Lenin”. De aanvoer van bunkerolie in de Noordelijke IJszee brengt grote moeilijkheden met zich mee. Hier is de kernenergie dan ook economisch zeker verantwoord. Tijdens de Tweede Genève Conferentie in september 1958 werden over dit project de eerste gegevens gepubliceerd. De indruk werd verkregen dat dit een zeer vooruitstrevend en weloverwogen ontwerp is. Aan boord van een betrekkelijk klein schip (16.000 ton) worden drie reactoren met een gezamenlijk vermogen van 270 M.W. geplaatst. De afmetingen van de reactor zijn zodanig, dat deze met enige modificaties in een grote onderzeeboot past. Hoe zal de wereldsituatie er uit gaan zien, indien het grootste gedeelte van de Russische onderzeebootvloot met dit type reactoren zal zijn uitgerust, zonder dat het Westen over voldoende afweermiddelen beschikt? Het is beangstigend om deze vraag te stellen, nog moeilijker is het een antwoord op deze vraag te geven!

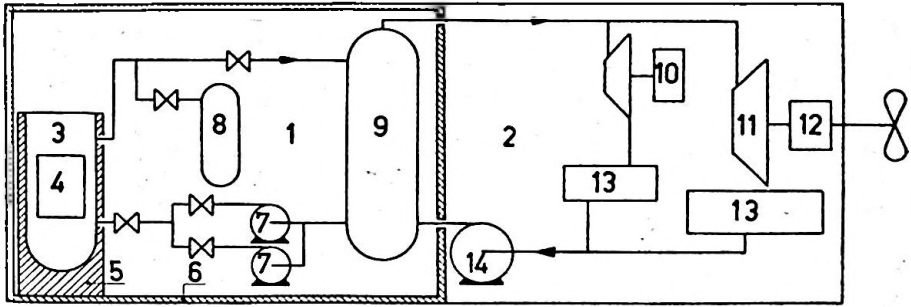
Voor oorlogsschepen zullen reactoren gebouwd moeten worden, die een maximum aan energie in een beperkte ruimte moeten kunnen ontwikkelen. Bovendien is het gewicht van de reactor-installatie een zeer belangrijke factor. Hoog verrijkt uranium wordt voor deze reactor toegepast. De conversiefactor voor dit type is klein; er vindt voornamelijk verbruik van U-235 plaats, zonder dat uit U-238 nieuwe splijtstof gevormd zal worden. De van te voren in te brengen extra reactiviteit zal groot moeten zijn om een voldoende lange levensduur van de kern te verkrijgen (2 jaar).

Voor een koopvaardijreactor zal laag verrijkt uranium moeten worden toegepast. De afmetingen van de reactor zullen relatief groot kunnen zijn. De conversiefactor zal hoog moeten zijn, opdat gedurende het bedrijf nieuwe splijtstof (Plutonium) uit het aanwezige U-238 beschikbaar komt voor energie-productie. De van te voren in te brengen extra reactiviteit zal betrekkelijk laag kunnen zijn voor een levensduur van ca. 2 jaar. Een koopvaardijreactor zal dus een compromis moeten zijn tussen een lichte, hoogverrijkte marinereactor en een zware, zeer laag verrijkte landreactor.

Reactoren (Zie fig. 1 en 2).

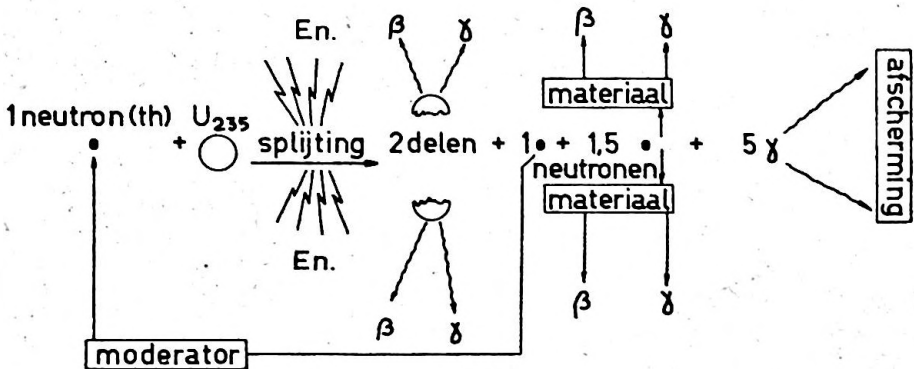
Indien een langzaam neutron botst met een U-235 kern bestaat er een grote kans, dat deze kern in 2 stukken uiteenvalt. Bij deze reactie komt een grote hoeveelheid energie vrij ($167 \text{ McV} = 2,7 \cdot 10^{17} \text{ Joule per splijting}$). Deze energie wordt door het koelmedium van de reactor afgevoerd naar warmte-wisselaars en wordt gebruikt voor het aandrijven van de voortstuwingsinstallatie.

Fig. 1. SCHEMA KERNVOORTSIUWINGSINSTALLATIE



- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. Reactorcompartiment | 8. Drukregelaar |
| 2. Machiniekamer | 9. Warmtewisselaar |
| 3. Drukvat | 10. Turbogenerator |
| 4. Kern | 11. Scheepsturbine |
| 5. Primaire afscherming | 12. Tandwielkast |
| 6. Secondaire afscherming | 13. Condensors |
| 7. Reactor koelwaterpompen | 14. Voedingwaterpomp. |

Fig. 2. SCHEMA KERNREACTIE



De gevormde splijtingsproducten zijn elementen met een betrekkelijk laag atoomgewicht. Door splijting kunnen ca. 80 nieuwe elementen worden gevormd. Deze elementen zijn instabiel en vervallen volgens bepaalde wetten, onder het afgeven van β en γ straling, tot een stabiele toestand. Bij heterogene reactoren ontstaan en blijven deze radioactieve elementen in de splijtstof. De hoeveelheid radioactiviteit, die zich nu in de kern van een reactor verzamelt, is een functie van het reactorvermogen en van de tijd, dat de reactor in bedrijf is. Er ontstaat na een bedrijfstijd van ongeveer 2 jaar en een reactorvermogen van 70 M.W. ca. 10^9 Curie radioactiviteit. Het is zonder meer duidelijk, dat het ontwerp en de constructie van een scheepsreactor zodanig moeten zijn, dat deze zeer grote hoeveelheid radioactiviteit nimmer vrij kan komen in geval van een ernstige scheepsramp.

Bij de splijting komt ook gammastraling vrij. Deze primaire gammastraling mag niet doordringen tot ruimten in het schip waar zich mensen bevinden.

Door middel van een primaire en secundaire afscherming kan dit probleem worden opgelost. Bij landreactoren vormt deze afscherming geen groot probleem, immers hier is voldoende ruimte beschikbaar en is het gewicht van de afscherming van ondergeschikte betekenis. Bij scheepsreactoren moet daarentegen een optimale afscherming verkregen worden met een minimum aan gewicht. Bij het ontwerp van de reactor scheepsinstallatie vormt de afscherming daarvan een van de hoofdproblemen.

Gemiddeld worden er per splijting 2,5 snelle neutronen gevormd. Eén neutron is noodzakelijk voor het op gang houden van de reactie. Dit zgn. snelle neutron moet eerst door een moderator (remstof) afgeremd worden alvorens het verdere splijting kan veroorzaken. De resterende 1,5 neutronen worden grotendeels door het constructiemateriaal van de kern, de regelstaven, het reactorvat en de afscherming geabsorbeerd. Hierbij ontstaat een gevaarlijke secundaire gammastraling. Deze gammastraling beïnvloedt in hoge mate het ontwerp van de afscherming.

Het koelmedium voor de reactor kan een vloeistof (water, trifenol) of een gas (kooldioxyde) zijn; de moderator voor de neutronen kan een vloeistof (water, zwaar water, trifenol) of een vaste stof (grafiet, zirconium hydride) zijn.

De volgende reactorsystemen komen in aanmerking voor scheepsvoortstuwing:

Reactor type	Voordelen	Nadelen
A. <i>Hogedruk waterreactor</i> (P.W.R.)	Betrekkelijk laag gewicht. Kleine warmtewisselaars. Grote negatieve temp. coëfficiënt d.w.z. een veilige reactor. Geschikt om snelle belastingsveranderingen op te vangen. (Door de negatieve temperatuurcoëfficiënt zal bij toename van de temperatuur in de kern de reactiviteit afnemen).	Verrijkte splijstof is noodzakelijk. De stoom uit de warmtewisselaar is veelal verzadigd en heeft een betrekkelijke lage druk d.w.z. een slecht thermisch rendement is te verwachten. De druk in het primaire koelcircuit is hoog (125—145 ata). Het primaire koelcircuit is radioactief. Het primaire water is corrosief.
B. <i>Kokend water reactor</i> (B.W.R.)	Betrekkelijk lage druk in het primaire circuit (60 ata). De stoom uit de reactor kan direct naar de turbines gevoerd worden.	Verrijkte splijstof is noodzakelijk. Het water in de reactor is corrosief. De turbines moeten worden afgeschermd. De regeling van de reactor is moeilijk.
C. <i>Organisch gekoelde en gemodererde reactor</i> (O.M.R.)	Lage druk in het primaire circuit. Geringe corrosie. Goede smering van de verschillende reactorcomponenten. Grote negatieve temperatuurcoëfficiënt. Zeer geringe radioactiviteit in het primaire circuit.	Verrijkte splijstof is noodzakelijk. Het organische koelmiddel is niet stabiel onder de invloed van de neutronenflux bij de bedrijfstemperatuur. Voortdurend reinigen en aanvullen van de organische vloeistof is noodzakelijk. Bij de ontleding van de trifenol komt waterstof vrij. Slechte warmte-overdracht. Een groot pompvermogen is noodzakelijk. Brandgevaar is aanwezig.

Reactor type	Voordelen	Nadelen
D. <i>Gasgekoelde grafiet gemodereerde reactor</i> (Type Calder Hall)	Het gebruik van natuurlijk uranium is mogelijk, alhoewel de afmetingen van de reactor aan zeer groot worden. Door toepassing van zirconium of beryllium bekleding van de splijtstof of cermeten (niet keramisch materiaal omgeven splijtstof) en een hoge gasdruk in het primaire systeem kunnen de afmetingen van de reactor betrekkelijk klein worden.	Groot en zwaar. Groot compressorvermogen is noodzakelijk. Grote warmtewisselaars. Snelle belastingvariaties kunnen moeilijk opgevangen worden. Verrijkte splijtstof is noodzakelijk om de reactor te kunnen toepassen aan boord van een schip. In de grafiet hoopt zich een grote hoeveelheid energie op (Wigner-effect), welke na enige tijd verwijderd moet worden door verhitting.
E. <i>Gasgekoelde zwaar water gemodereerde reactor</i>	Het gebruik van natuurlijk uranium is mogelijk, alhoewel de afmetingen van de reactor groot worden.	Het gebruik van zwaar water vormt een dure en technisch moeilijke complicatie voor het ontwerp. Het Wigner-effect wordt hiermede vermeden.

In de praktijk heeft alleen de hogedruk waterreactor voldoende bedrijfszeker te zijn om aan boord van een schip te kunnen worden toegepast. Dit type reactor is in gebruik bij de U.S. Navy en zal geïnstalleerd worden aan boord van de N.S. „Savannah”, alsmede aan boord van de Russische ijsbreker „Lenin”.

In verband met het slechte thermische rendement en de hoge kapitaalskosten van de hogedruk water reactor wordt in vele landen de toepassing van de kokend water reactor voor een koopvaardijchip bestudeerd. De regelbaarheid van de reactor, vooral onder slechte weersomstandigheden, vormt bij het ontwerp een van de hoofdproblemen. Slechts beproeving van een model op ware grootte, onder de slechtst denkbare weersomstandigheden, zal een afdoend antwoord kunnen geven voor deze problemen.

De organisch gekoelde en gemodereerde reactor biedt vele aantrekkelijke aspecten en het is belangrijk om de ontwikkeling van dit reactortype te blijven volgen. Het antwoord op de vraag, wat er gebeurt met de reactorinstallatie, die gevuld is met hete koolwaterstoffen, in geval van een ernstige scheepsbrand, is evenwel niet eenvoudig te geven.

De gasgekoelde reactor voor scheepsvootstuwung, zoals deze tijdens de Tweede Genève Conferentie werd beschreven, is eigenlijk nog te groot om aan boord van een schip te kunnen worden toegepast. De mogelijk ontwikkeling van dit type reactor in de hoge-temperatuur-gasgekoelde-reactor is belangwekkend. Toepassing van een gasturbine zou dan mogelijk zijn. In dit stadium van ontwikkeling kan deze installatie echter nog niet voor scheepsvootstuwung in aanmerking komen.

Tot nu toe werden alleen de heterogene reactortypen genoemd. De vraag komt naar voren, of de homogene reactor (KEMA-project), waaraan in ons land grote aandacht wordt besteed, ook voor scheepsvootstuwung in aanmerking zou kunnen komen. Deze reactor heeft enige zeer aantrekkelijke voordelen. De negatieve temperatuur-coëfficiënt is groot, d.w.z. de reactor

is veilig. De gevaarlijke splijtingsprodukten worden voortdurend uit het primaire systeem verwijderd. Aan boord van een schip zal men echter niet weten, wat men dan met deze splijtingsprodukten moet doen. Het primaire leidingensysteem is gevuld met een radio-actieve slurry. De gevolgen van eventuele lekkage kunnen zeer ernstig zijn. Dit type reactor heeft nog niet bewezen praktisch bruikbaar te zijn.

Eisen te stellen aan het ontwerp van een scheepsreactor

Bij het ontwerpen van een scheepsreactor heeft men geen beschikking over ervaringsgegevens, en het is daarom moeilijk van te voren de gevolgen van mogelijke bedrijfsongevallen c.q. een scheepsramp te overzien. Het veiligheidsprobleem is bij een scheepsreactor veel moeilijker op te lossen dan bij een landreactor. De veelal gedrongen constructie van een reactor aan boord van een schip, de invloed van zeer slechte weersomstandigheden en de aanwezigheid van het schip in een dicht bevolkte stad (haven) zijn factoren, die het ontwerp direct beïnvloeden.

Bij een conservatieve installatie zal men zich direct afvragen, of een bepaalde constructie economisch verantwoord is; de kostprijs is hier vaak de beslissende factor.

Bij het ontwerp van een scheepsreactor dient men zich evenwel voortdurend af te vragen, of een bepaalde constructie aan al de te stellen veiligheidseisen voldoet. De prijs is hier voorlopig van secundaire betekenis.

Alleen door een uitgebreide studie van alle mogelijkheden, het vergelijken van vele verschillende constructies en het steeds weer opnieuw opzetten van tekeningen en berekeningen, zal ten slotte een redelijk ontwerp gemaakt kunnen worden.

De algemene richtlijnen voor het ontwerp kunnen als volgt geformuleerd worden:

1. De in de kern opgehoopte radioactiviteit, voornamelijk gevormd door de splijtingsprodukten, mag nimmer verspreid worden in geval van een ernstige scheepsramp. Door deze eis wordt het reactortype in belangrijke mate vastgelegd. Zeer veel constructieve bijzonderheden zal men moeten bedenken om aan deze eis te kunnen voldoen.
2. De keuze van de splijstof en het bekledingsmateriaal van de splijstofstaven moet zodanig zijn, dat de gevolgen van een bedrijfsongeval tot een minimum beperkt blijven. Uranium dioxyde wordt niet door water aangetast en vindt daarom veel toepassing in waterreactoren. Veel gebruikte bekledingsmaterialen voor de splijstofstaven zoals aluminium en zirconium reageren zeer heftig met zuurstof bij een voldoende hoge temperatuur. Het gebruik van vloeibaar natrium als koelmiddel zal bij een scheepsreactor vermeden moeten worden.
3. Er bestaat altijd het gevaar, dat een reactorvat onder druk zal barsten. Het drukvaste compartiment, waarin zich het gehele primaire circuit bevindt, zal bestand moeten zijn tegen de daarbij optredende drukverhoging.
4. In de reactorkern vervallen de instabiele splijtingsprodukten tot stabiele elementen. Bij deze reactie komt warmte vrij. Mocht door het uitvallen

van de koelwaterpompen de koeling van de reactorkern nu onvoldoende worden, dan bestaat er groot gevaar voor smelten van de kern. Bij een waterreactor en een organisch gekoelde reactor is toepassing van natuurlijke circulatie mogelijk. Voor het geval dat alle afsluiters op het reactorvat tegelijkertijd sluiten, moet een onafhankelijk werkende noodkoeling ingebouwd worden. Voor een gasgekoelde reactor is dit probleem niet zonder meer op te lossen. Bij de bestudering van de gevolgen van een aanvaring, stranden enz. vormt de restwarmte-ontwikkeling, die door gaat — ook al is de reactor afgezet — een van de belangrijke problemen van het ontwerp.

5. De veiligheid van de reactor wordt in hoge mate beheerst door de negatieve temperatuurscoëfficiënt van de kern. Een scheepsreactor moet in verband met de veiligheid een voldoende grote negatieve temperatuurscoëfficiënt bezitten. De grootte van deze coëfficiënt wordt bepaald door verschillende factoren. Een belangrijke factor is de verhouding tussen de volumes moderator en splijtstof (moderatieverhouding). Indien bij een temperatuurstijging de moderator relatief meer uitzet dan de splijtstof, dan zijn er minder moderator kernen aanwezig om de bij de splijting gevormde snelle neutronen af te remmen. Er worden in dit geval minder thermische neutronen gevormd, met als gevolg, dat de reactiviteit afneemt. Wanneer in een hogedruk reactor plotseling koken optreedt, zal door de stoomvorming de reactiviteit snel afnemen.

Er bestaat een optimale waarde van de moderatieverhouding. Indien de moderatieverhouding groter is dan de optimale waarde heet de kern overgemodereerd. In een hogedruk waterreactor zal bij koken de reactiviteit nu toenemen. Deze mogelijkheid dient in het ontwerp onder alle omstandigheden voorkomen te worden. Indien de moderatieverhouding kleiner is dan de optimale waarde heet de kern ondergemodereerd. Bij het ontwerp zal gestreefd moeten worden de kern flink ondergemodereerd te maken; dit geeft een veilige reactor. Wordt de reactor afgezet, dan zal evenwel de reactiviteit toenemen; deze extra reactiviteit moet echter door de beschikbare regelstaven opgenomen kunnen worden. Het vinden van een juist compromis tussen deze twee verschillende eisen is een van de hoofdproblemen bij het ontwerp.

Gedurende het afremmen van de snelle neutronen wordt door resonantie-absorptie een fractie van deze neutronen door uranium 238 weggevangen. Indien de temperatuur in de kern toeneemt, wordt de resonantie bandbreedte voor deze absorptie groter. Dit zgn. „Doppler“-effect is van groot belang bij het ontwerp voor een thermische reactor.

6. Snelle en betrouwbare regeling van het vermogen is een eerste vereiste voor een scheepsreactor. De regelkring bestaat uit reactor, koelmedium, warmtewisselaars en turbine. Zeer veel kerntechnische, warmtetechnische en regeltechnische grootheden beïnvloeden deze regeling. Bij het ontwerp moet de regeling met behulp van een elektrische analogon-machine bestudeerd worden. Indien het vermogen, dat de reactor moet gaan leveren, te snel wordt opgevoerd, bestaat het gevaar dat — in geval de regelorganen niet goed functioneren — de reactor uit de hand loopt. De inherente veiligheid van de reactor, ten gevolge van een grote negatieve temperatuurscoëfficiënt, zal een mogelijk ongeluk voorkomen.

7. Nadat de reactor een bepaalde tijd in bedrijf is geweest, moet de splijtstof in de kern vervangen worden. De uitgewerkte kern is zeer radioactief. Alle handelingen, noodzakelijk voor het verwisselen van de splijtstof, dienen op afstand te geschieden. Hiertoe wordt op de reactor een ca. 6 meter hoge koker geplaatst, die gevuld moet worden met zuiver water. De constructie van de reactorvatafdichting en de bevestiging van de splijstfoelementen in de kern, moet eenvoudig zijn om te voorkomen dat deze afstandsbediening een onoplosbaar probleem wordt. Omgekeerd zal de constructie van de splijstfoelementen en de bevestiging van deze elementen in de kern voldoende stevig moeten zijn om alle gevolgen van zwaar slingeren, stampen, slagzij, schok en trilling te voorkomen. Het is de taak van de constructeur hiervoor een oplossing te vinden.
8. Uit kerntechnische overwegingen zal het vaak noodzakelijk zijn om bij de constructie van de reactor nieuwe materialen toe te passen. Het gedrag van de constructiematerialen onder temperatuurs- en stralingsinvloeden is veelal niet goed bekend. Alvorens deze materialen toe te passen is het noodzakelijk om hierover voldoende ervaringsgegevens te verkrijgen.
9. De grootheden, die bij de kerntechnische, warmtetechnische en regeltechnische berekeningen ingevoerd worden, kent men slechts ten dele. Door middel van een zgn. kritisch experiment zal men de kerntechnische berekening moeten controleren. Door middel van een prototype op de wal kan vervolgens nagegaan worden of de reactor aan de gestelde eisen voldoet. Pas daarna kan met de bouw van de werkelijke scheepsreactor begonnen worden. Het prototype op de wal kan verder gebruikt worden voor het opleiden van personeel en voor de verdere ontwikkeling van het reactorontwerp. In verscheidene landen is gebleken, dat het ontwikkelde prototype het beste stuk gereedschap was dat men ooit had gemaakt.

Uit de genoemde punten blijkt duidelijk, dat een bepaalde reactorontwikkeling slechts mogelijk is door goede samenwerking van een grote staf deskundigen. Een krachtige leiding is bij een dergelijk project een eerste vereiste. Voldoende financiële middelen moeten aanwezig zijn. Bovendien moet het project dermate flexibel worden opgezet, dat onverwachte moeilijkheden met souplesse kunnen worden opgelost. Naar schatting zal het ontwikkelen van een bepaald zelfstandig reactorproject met een staf van ca. 180 hoger en middelbaar technisch personeel in ongeveer 8 jaar tot stand kunnen komen. In der kerntechniek bestaat het gevaar, dat men de moeilijkheden onderschat en de problemen met onvoldoende middelen benadert. Teleurstelling en geldverspilling zijn hiervan de onvermijdelijke gevolgen.

Resultaten van de Tweede Wetenschappelijke Atoom Conferentie te Genève

De hogedruk-waterreactor heeft bewezen als scheepsreactor voldoende betrouwbaar te zijn. Het in de U.S.A. in aanbouw zijnde passagiers-vrachtschip de N.S. „Savannah“ zal in 1960 in de vaart komen. Het vermogen van de voortstuwingsinstallatie bedraagt 22.000 apk. De hogedruk-waterreactor zal 74 M.W. warmte ontwikkelen. Met de N.S. „Savannah“ zullen praktijkgegevens en bedrijfservaringen verkregen worden, die noodzakelijk zijn voor de verdere ontwikkeling van de door kernenergie voortbewogen koopvaardij-

schepen. De bouw van dit schip en de reactorinstallatie is conservatief; grote aandacht wordt gegeven aan de veiligheid. Het ligt in de bedoeling, dat ook buitenlandse naties de beschikking kunnen krijgen over de verschillende bedrijfsresultaten en ervaringen. De splijfstofkosten van een hogedruk-waterreactor zullen vergelijkbaar worden met de brandstofkosten voor een conventionele voorstuwingsinstallatie. De kapitaalkosten voor een hogedruk-waterreactor zijn echter drie tot vier maal zo hoog als voor een overeenkomstige conventionele installatie. Deze kosten zullen ten minste tot een derde teruggebracht moeten worden, alvorens voortstuwung door middel van kernenergie economisch wordt verantwoord. Vermoedelijk zal in 1962 door de U.S.A. een tanker in de vaart worden gebracht met een kokend water reactor. De kapitaalkosten voor dit type reactor zijn lager dan voor een hogedruk-waterreactor. Het zal zeker nog wel enige jaren duren alvorens beslist kan worden of kernvoortstuwung van koopvaardij-schepen economisch aantrekkelijk zal zijn. Voorspellingen op lange termijn zijn onmogelijk te doen.

Het bevaardbaar maken van de 6000 mijl lange zeeroute ten noorden van Rusland wordt mogelijk door de bouw van de „Lenin”, een ijsbreker met kernvoortstuwung. Het vermogen van de voortstuwingsinstallatie bedraagt 44.000 apk. Het schip wordt uitgerust met 3 hogedruk-waterreactoren (2 in bedrijf, 1 in reserve). Per reactor zal 90 M.W. warmte ontwikkeld worden. Bij de bouw van het schip wordt eveneens grote aandacht besteed aan de veiligheid. De reactorinstallatie is zeer vooruitstrevend. Het specifiek vermogen (vermogen per liter kernvolume) is hoog.

Het verschil in beide ontwerpen blijkt uit de volgende tabel:

	N.S. <i>Savannah</i>	„Lenin”
Tonnage (ton)	21.840	16.000
Maximum vermogen (apk)	22.000	44.000
Aantal reactoren	1	2 en 1 in reserve
Type reactor	Hogedruk-waterreactor	Hogedruk-waterreactor
Vermogen reactor (M.W.)	74	2 × 90
Druk in het primaire circuit (Kg.cm ⁻²)	124	200
Gemiddelde temperatuur van het koelwater in de kern (°C)	263	ca. 280
Volume stroom van het primaire koelwater (m ³ uur ⁻¹)	4500	1000
Temperatuuroename van het koelwater in de kern (°C)	12,5	ca. 77
Stoomdruk in warmtewisselaars (Kg.cm ⁻²)	33,5	29
	(verzadigd)	(310°C oververhit)
Splijstof	UO ₂	UO ₂
Verrijking	4 %	5 %
Bekledingsmateriaal van de splijstof	roestvrij staal	roestvrij staal
Levensduur van de kern (Mega Watt Dag)	52.200	32.850
Diameter van de kern (cm)	152,5	100
Actieve hoogte van de kern (cm)	168	160
Specifiek vermogen, van de kern (KW/liter)	22	ca. 72

Interessant is een Frans studieproject. Hierin wordt de toepassing van een hogedruk-waterreactor, een kokend water-reactor en een gasgekoelde reactor behandeld.

Een Japans studieproject beschrijft de toepassing van een hogedrukwater-reactor voor een emigrantenschip en voor een onderwater-vrachtschip.

De toepassing van onderwater-vrachtschepen heeft wellicht commerciële mogelijkheden. Boven ca. 17 mijl per uur wordt de weerstand van een schip onder water geringer dan boven water. Met een zeker vermogen kan dan onderwater een hogere snelheid verkregen worden. De afstand van Alaska via het Panama-kanaal naar Rotterdam bedraagt 12.000 zeemijlen. De afstand van Alaska via de Noordpool naar Rotterdam is slechts 3600 zeemijlen. Het is daarom niet verwonderlijk, dat in Engeland en Japan plannen bestaan om een dergelijk type schip te bouwen.

Mogelijke ontwikkeling

De te verwachten ontwikkeling voor de toepassing van kernreactoren voor de voortstuwing van koopvaardij schepen zijn gepubliceerd in verscheidene rapporten. De variabelen in deze studies zijn: het type schip — de af te leggen afstand — de dienstvaart en het reactortype (hogedruk-waterreactor — kokend water reactor — organisch gekoelde en gemodereerde reactor — gas-gekoelde reactor).

De resultaten van al deze onderzoeken zijn als volgt:

1. De kokend water reactor en de organische gekoelde en gemodereerde reactor zijn de twee typen, die met de hedendaagse stand van de reactor-techniek het meest als scheepsreactor voor een koopvaardij schip in aanmerking komen.
2. De kernvoortstuwing zal voor het eerst toegepast kunnen worden voor erfsschepen en tankers.
3. De kernvoortstuwing zal voordeliger zijn dan de conventionele voortstuwing, indien de vereiste dienstvaart hoog en het af te leggen traject lang is.

Te verwachten is dat in de komende jaren voor verdere ontwikkeling van deze nieuwe voortstuwing meerdere koopvaardij schepen in de vaart komen. In verscheidene landen heeft men met voortvarendheid de kernvoortstuwing ter hand genomen. Voor die projecten, waar de toepassing van kernenergie duidelijk aanwijsbare voordelen geeft, zal men spoedig tot de bouw van door middel van kernenergie voortbewogen schepen overgaan.

Een nieuwe ontwikkeling van de techniek wordt veelal gestimuleerd door een eerste toepassing voor militaire doeleinden. Ook bij de scheepsreactoren blijkt dit het geval te zijn.

Voor de overgang van zwaard naar buskruit heeft men 400 jaar nodig gehad; de omschakeling van zeilvermogen op het gebruik van stoom nam 75 jaar en de overgang van conventionele voortstuwing naar kernvoortstuwing zal waarschijnlijk binnen 20 jaar plaatsvinden. Bij de Amerikaanse marine vindt momenteel reeds een volledige ommezwaai van conventionele voortstuwing naar kernvoortstuwing plaats.

Het aanbouwprogramma van de Amerikaanse marine voor schepen met kernvoortstuwing omvat momenteel:

24 onderzeeboten,
1 kruiser en
1 vliegekampschip,

alle uitgerust met hogedruk-waterreactoren met uitzondering van één onderzeeboot.

In 1966 hoopt men de beschikking te hebben over zes vliegekampschepen, zes kruisers, een flotielje torpedobootjagers en ca. 45 onderzeeboten.

Ook de Engelse en Franse marines zijn begonnen met de bouw van een door kernenergie aangedreven onderzeeboot. De voortstuwingsinstallaties voor deze schepen zullen grotendeels door Amerika geleverd worden.

Over het aanbouwprogramma van de Russische marine is niet veel bekend. Op de Tweede Wetenschappelijke Atoom Conferentie te Genève werd echter een goede indruk verkregen, waartoe de Russische industrie op kerntechnisch gebied momenteel in staat is. De gegevens, die gepubliceerd werden over de ijsbreker „Lenin”, spraken in dit opzicht een duidelijke taal. Zonder twijfel is in Rusland een begin gemaakt met de toepassing van kernenergie voor hun onderzeebootvloot.

Consequenties – Nederlandse taak

Uit het voorgaande blijkt, dat men zich voor de ontwikkeling van een eigen scheepsreactor-project een grote inspanning moet getroosten. Het daarvoor te verrichten werk zal grotendeels neerkomen op duplicatie van wat reeds in andere landen is tot stand gebracht. Het ligt dus voor de hand met het werk in Nederland voort te bouwen, op wat reeds in die landen is verricht. Men kan echter niet verwachten van de ervaring van anderen te mogen profiteren zonder een eigen bijdrage te leveren. Dit zal een actieve inspanning vergen op wetenschappelijk, technisch en financieel gebied, opdat een eigen industriële ervaring wordt verkregen. Slechts dan zal de Nederlandse industrie in staat zijn op de te verwachten bestellingen te reflecteren. Momenteel is deze toestand nog lang niet bereikt, en het zal zeker grote kapitaals-investeringen vergen om dit te bereiken. Alle te kopen licenties en patenten zullen ons echter nog niet in staat stellen zover te komen, indien niet tevens gezorgd wordt voor de opleiding van voldoende deskundig personeel. Het is de taak van het hoger en middelbaar onderwijs om zo snel mogelijk in deze leemte te voorzien. Men vergeet niet de enorme achterstand, die Nederland hier heeft in te halen. Niettegenstaande deze achterstand is de Nederlandse inspanning op het gebied van de scheepsvoortstuwning nog slechts gering. Met de beschikbare middelen zal men door bundeling van alle krachten tot een zo efficiënt mogelijke organisatie moeten zien te geraken. Het is duidelijk, dat het vormen van vele verschillende groepjes, welke hetzelfde doel nastreven, een versnippering van krachten tot resultaat heeft. De gevormde organisaties in Engeland en Amerika, waarmede opmerkelijke resultaten bereikt zijn, mogen ons in deze tot voorbeeld dienen. Zeer duidelijk spreekt bij de ontwikkeling van een scheepsreactor de wens van samenwerking tussen Marine en Koopvaardij. Te verwachten is dat de marine bij de ontwikkeling van deze nieuwe voortstuwning de koopvaardij zal voorgaan, zoals thans ook in Amerika, Engeland en Frankrijk het geval is. Grote uitgaven zullen hiermede gemoeid zijn. Doch algemeen gesproken is de prijs, welke men voor zijn vrijheid betaalt, nooit te hoog en niet in geldswaarde uit te drukken.

C. DE ONTWIKKELING VAN BALLISTISCHE RAKETTEN VOOR GEBRUIK VAN UIT ONDERZEEBOTEN

door

P. J. F. VAN DER MEER MOHR

Inleiding

Het afgelopen jaar is in de Verenigde Staten zeer veel aandacht besteed aan de verdere ontwikkeling van het nieuwe wapen — de „Nuclear-Powered Ballistic Missile Submarine“.

Aangezien de introductie van dit wapensysteem vergaande strategische consequenties heeft, welke ook voor Nederland van invloed zullen zijn, is het van belang de voornaamste componenten van het wapen, t.w. de onderzeeboot met atoomvoortstuwing en de ballistische raket nader te belichten (zie fig. 1).

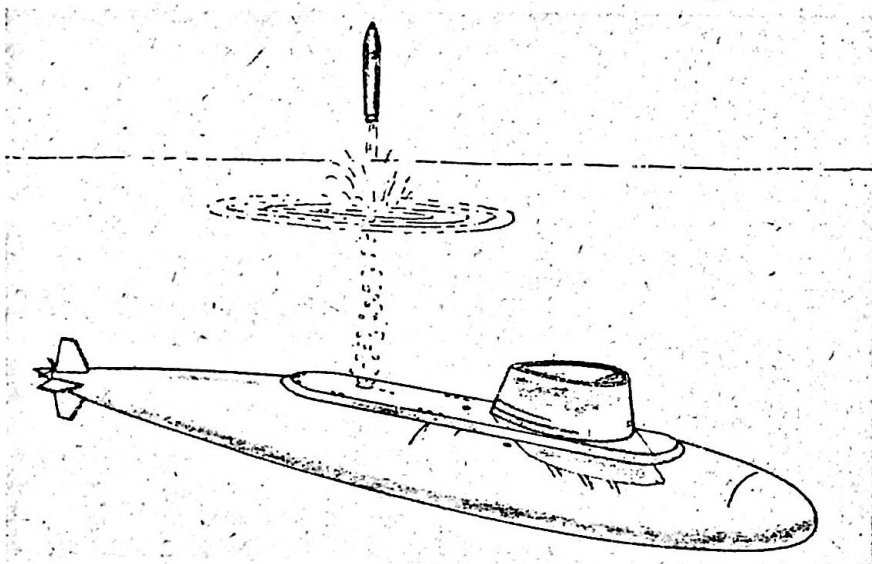


Fig. 1

Strategische overwegingen.

Bij de huidige politieke en economische wereldconstellatie is het ondenkbaar, dat de tegenstellingen tussen de NAVO-landen enerzijds en het communistisch blok anderzijds de eerstgenoemden ertoe zouden leiden een gewapend conflict op grote schaal te ontketenen. Het politieke en economische eigenbelang, alsmede de ideologische instelling van de NAVO-landen verzet zich tegen het uitdelen van de eerste klap.

Wij bevinden ons dus in een positie van afwachten en trachten paraat te zijn

om, zo de tegenstander besluit de eerste klap uit te delen, deze zo goed mogelijk af te weren of te incasseren en vervolgens terug te slaan.

De ontwikkeling van lange afstandswapens — vliegtuigen zowel als raketten — en van kern-explosieven maakt het vrijwel zeker, dat een eerste klap gericht dient te zijn tegen dezelfde middelen van de tegenstander, m.a.w. de vijand zal, indien hij ooit tot een openlijke gewapende, grootscheepse aanval overgaat, zijn eerste aanval richten op de lange-afstandswapens van de NAVO-landen.

Uit het bovenstaande volgt, dat de NAVO-landen ernaar moeten streven hun lange-afstandswapens zodanig op te stellen, dat een gelijktijdige verrassingsaanval daarop zeer moeilijk, zo niet onmogelijk wordt, terwijl een eventuele tegenaanval met maximale kans op succes moet kunnen worden uitgevoerd. De kans op een succesvolle tegenaanval stijgt naarmate het aantal lange-afstandswapens, dat een verrassingsaanval overleeft groter is en naarmate die „overlevenden” sneller en dichter bij hun doelen worden ingezet. Hun bases of opstellingsplaatsen kunnen zijn vliegvelden aan land, vliegkampschepen, lanceerplaatsen aan land, dan wel aan boord van schepen of vliegtuigen, welke laatste weer aan wal of aan boord gestationeerd kunnen zijn.

Indien een agressor de bovengenoemde middelen buiten gevecht wil stellen, kan hij zulks in het algemeen het best bereiken door de wapendragers te vernietigen op hun bases, aangezien de laatste veel eenvoudiger te lokaliseren en te treffen zijn dan de wapens of wapendragers zelf. Bovendien zijn er nog andere middelen, zoals sabotage en politieke pressie, welke veelal tegen bases doeltreffender gebruikt kunnen worden, dan tegen de wapens zelve, vooral als de laatste zich in hun element — het water of de atmosfeer — bevinden.

De meest doeltreffende beveiliging wordt geleverd door *mobilititeit, verbergings*, en *losmaking van het land*, aangezien slechts deze eigenschappen het de vijand moeilijk maken door verrassing, subversieve acties of politieke druk de bases en hun wapendragers uit te schakelen.

Vaste bases, zowel vliegvelden als rakettenlanceerplaatsen, hebben de grote nadelen van bekende ligging en de nabijheid van een burgerbevolking. Door de vaste, nimmer geheim te houden lokatie vormen zij een prachtig doelwit voor verrassingsaanvallen, welke de omwonende bevolking zwaar zullen treffen.

Deze laatste maakt ook de beveiliging tegen sabotage zeer moeilijk, terwijl zij vaak de oorsprong is van politieke druk tegen de aanwezigheid der bases. Bovendien kunnen bases te land door hun immobiliteit nimmer bijdragen tot concentratie van krachten, noch door tijdige hergroepering aan militaire bezetting of politieke omwentelingen onttrokken worden.

Mobiele bases daarentegen bezitten door hun beweeglijkheid een grote mate van beveiliging tegen verrassingsaanvallen. Zij vormen geen rode kruisjes op 's vijands stafkaarten, waarop diens lange-afstandswapens zich reeds in vredes-tijd kunnen „inschieten”. Wanneer zij zich bovendien op of onderzee of in de atmosfeer bevinden, doen zich ook geen sabotage-problemen voor, evenmin als politieke druk tegen hun aanwezigheid door omwonende burgerbevolking mogelijk is. Bovendien brengt de eigenschap „mobilititeit” met zich mee, dat concentratie van krachten mogelijk is, dan wel terugtrekking wanneer zulks om militaire, politieke of economische redenen gewenst zou zijn.

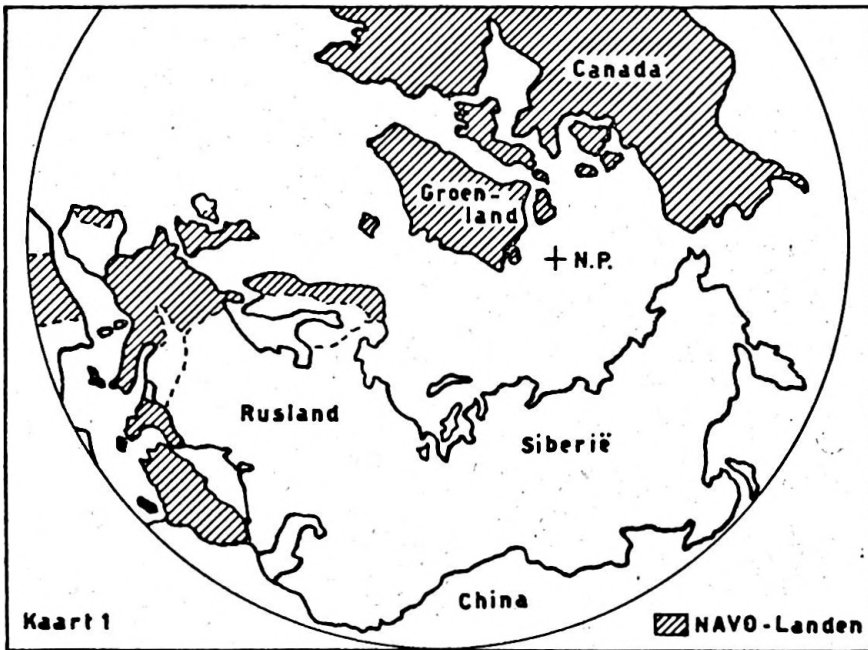
Wegens de dragende eigenschappen van water is het economischer en eenvoudiger de gewenste mobiliteit te bereiken op of onder water, dan in de

lucht, vooral wanneer zij voor onbeperkte duur moet kunnen worden volgehouden door grote aantallen eenheden.

Uit hoofde van het bovenstaande zijn zeegaande bases voor lange afstandwapens te prefereren boven vaste aan land, aangezien zij:

- a. de beste beveiliging bieden tegen verrassingsaanvallen, sabotage, politieke pressie;
- b. concentratie van krachten, spreiding en hergroepering mogelijk maken.

Beschouwen wij thans de geografische ligging van de beide opponenten, de NAVO-landen enerzijds en het communistisch blok anderzijds, dan valt met betrekking tot de lokatie van bases voor lange-afstandwapens het volgende op te merken (zie kaart 1).



De NAVO-landen hebben aan de periferie van Azië, met name in Noord-Afrika, het Midden-Oosten, Zuid-Oost-Azië en het Verre Oosten voorlopig nog een voet aan de grond in de vorm van vliegvelden, militaire garnizoenen en marine-steunpunten. Deze vormen tezamen een keten van statische bases van waaruit tegen het communistische blok geageerd kan worden. De statische aard en plaats van deze bases maakt hen echter, ondanks hun verspreiding en andere beveiligingsmaatregelen, zeer kwetsbaar voor verrassingsaanvallen en in vredetijd tevens voor sabotage en politieke pressie. Bovendien kunnen zij nóch geconcentreerd, nóch teruggetrokken worden, zodat de gebruiksmogelijkheden van de op die bases aanwezige lange-afstandwapens nimmer ten volle tot hun recht kunnen komen.

Concentratie, beweeglijkheid, flexibiliteit, het zijn alle oude, beproefde,

militaire principes, welke door vaste bases geweld aangedaan worden. Ook het oude artilleristische beginsel, dat de nauwkeurigheid afneemt met de schootsafstand, werkt ten voordele van mobiele en ten nadele van statische opstellingen.

Het is de grote verdienste van de Verenigde Staten en van Engeland, dat zij de waarde van mobiliteit en flexibiliteit ook, neen juist, in het nucleaire-wapentijdperk hebben erkend en deze erkenning hebben omgezet in daden. De vliegkampschepen van beide genoemde landen zijn voorlopig het beste voorbeeld van mobiele platformen voor lange-afstandwapens, bases welke aanwezigheid door geen politieke pressie te weren is, en waarvan de beveiliging tegen verrassingsaanvallen voornamelijk ligt in hun mobiliteit, welke onafgebroken over perioden van maanden kan worden volgehouden.

Thans echter is het door de toepassing van kernvoortstuwning mogelijk onderzeeboten voor zeer lange perioden (vele maanden) in ondergedoken toestand te houden, waardoor een mobiel platform voor lange-afstandwapens ontstaat, waarvan de juiste plaats bijzonder moeilijk is vast te stellen. Zulk een platform, bewapend met onbemande vliegtuigen of ballistische raketten, kan in de aan het communistische blok grenzende zeeën en oceanen worden gestationeerd, gedurende weken en maanden achtereen, zonder dat haar aanwezigheid en positie zijn vast te stellen. De voordelen van mobiliteit, verberging, losmaking van het land en verkorting van de afstand tot het doel komen thans alle goed tot hun recht.

De onderzeeboot met kern-voortstuwning.

Voor een goed begrip van de gebruiksmogelijkheden van het complete wapensysteem dat gevormd wordt door de combinatie atoom-onderzeeboot-ballistische raket is het nodig, zij het zeer summier, een aantal eigenschappen van het mobiele wapenplatform — de onderzeeboot dus — te belichten. Over de kern-voortstuwning zelve zal hier niet verder worden uitgeweid, aangezien dit elders in dit Jaarbericht in extenso is gedaan.

De navigatie.

Een onder water varende onderzeeboot kan zoals ieder ander zee- of luchtvaartuig „op de gis” navigeren, d.w.z. haar positie bepalen met behulp van de geschatte afgelegde weg vanaf het punt van vertrek. Voor navigatie over grote afstanden is zulks echter niet accuraat genoeg. Wil men bovendien lange-afstandwapens verschieten, dan moeten zowel de eigen positie als die van het doel zeer nauwkeurig bekend zijn. Aangezien de astronomische en de elektronische (radio/radar) navigatiemiddelen voor een ondergedoken onderzeeboot slechts bruikbaar zijn zolang met behulp van een periscoop of antenne contact met de atmosfeer wordt gehouden — hetgeen dus de kans op visuele of radardetectie door de tegenstander doet ontstaan — heeft men een nieuw navigatie-systeem, het zgn. inertie- of traagheidsnavigatie-systeem ontwikkeld. Dit systeem berust op het mathematisch/mechanische principe dat een versnelling, twee maal geïntegreerd naar de tijd, een afgelegde weg wordt. De bewegingen van de betrokken boot worden met behulp van versnellingsmeters gemeten, waarbij rekening wordt gehouden met de gewenste drie-dimensionale verplaatsing enerzijds en de ongewenste slinger-, stamp- en gierbewegingen anderzijds.

Aangezien een onder water varende onderzeeboot het meest rustige mobiele platform is dat men zich wensen kan, en de versnellingsmeters in bijkans ideale, temperatuur- en vochtigheidsgerEGELDE ruimten kunnen worden opgesteld, blijkt het mogelijk de bewegingsversnellingen zeer accuraat te meten. Door deze versnellingen twee maal te integreren naar de tijd, wordt de door de onderzeeboot afgelegde weg in 3 richtingen verkregen. Traagheidsnavigatie is uiteraard ook bruikbaar voor andere zee- of luchtvaartuigen, zomede voor ballistische raketten, zoals later zal worden besproken.

Aan boord van het Amerikaanse schip USS „Compass Island” werd het SINS („Ships Inertial Navigation System”) voor beproeving geïnstalleerd, waarbij opmerkelijke resultaten zijn behaald, t.w. een plaatsbepalingsnauwkeurigheid welke aanzienlijk beter is dan met astronomische methoden bereikt kan worden. De atoomonderzeeboten USS „Nautilus” en USS „Skate” hebben daarna hun epische tochten onder de Arctische ijsscap eveneens met behulp van het SINS volbracht, waarmede de waarde van deze navigatiemethoden ten volle bewezen is.

De verbindingen.

Weliswaar maakt kernvoortstuwning het de onderzeeboot mogelijk in vredes-tijd maanden achtereen dicht onder de kust van een potentiële agressor onder water heen en weer te kruisen, doch zij zal slechts tot actie mogen overgaan nadat daartoe orders ontvangen zijn. Om op grote afstanden radiografisch orders te kunnen ontvangen, moet de onderzeeboot een antenne in de atmosfeer hebben dan wel zo dicht onder het zee-oppervlak blijven dat zeer laag frequente radiogolven kunnen doordringen. Geen van deze beide methoden is geheel aanvaardbaar aangezien zij de atoomonderzeeboot aan detectie bloot stellen. Er wordt dan ook naarstig gespeurd naar andere communicatiemiddelen waarbij de geluidvoortplantende eigenschappen van water in het bijzonder de aandacht genieten.

De ballistische raket.

Een ballistische raket kan worden beschouwd als een assemblage van een aantal onderling verbonden en op elkaar inwerkende systemen en onderdelen.

In de militaire toepassing is de nuttige last de *oorlogskop* die op een vooraf gekozen doel in vijandelijk gebied afgeleverd en tot explosie moet worden gebracht. De oorlogskop en het ontstekingsmechanisme bevinden zich in de *neuskegel*.

Het *voortstuwingsstelsel* zorgt voor de noodzakelijke kinetische energie om de raket over grote afstanden te verplaatsen; momenteel zijn zowel vloeibare brandstoffen en vloeibare oxydanten als vaste brandstoffen — waarbij zuurstof en brandstof zijn gecombineerd — in gebruik. Het *geleidingssysteem* zorgt gedurende de periode van voortstuwning voor de juiste stand en snelheid van de raket, ten einde op het tijdstip van „Brenn-schluss” of „thrust-cut off” haar de juiste plaats en snelheid te hebben gegeven, welke voor een verdere correcte baan nodig zijn.

Een *besturingssysteem* is eveneens nodig om de juiste houding van de raket tijdens de voortstuwingsfase te verzekeren en om afwijkingen ten gevolge van instabiliteit, windstoten e.d. te corrigeren. (Het besturingssysteem is dus te vergelijken met ons evenwichtsgevoel, waardoor wij links-rechts,

onder-boven en voor-achter kunnen onderscheiden; het geleidingssysteem komt overeen met onze hersens en communicatiemiddelen, die ons vertellen in welke richting wij moeten lopen.)

De besturings- en geleidingssystemen hebben energie — elektrische, hydraulische of pneumatische — nodig die door de *interne energiebron* wordt geleverd.

Ten slotte houdt het *raketlichaam* alle bovengenoemde componenten bijeen. Elk dezer componenten bestaat weer uit onderdelen. Zo bestaat een vloeibare brandstof-voortstuwingssysteem niet alleen uit de verbrandingskamer met de brandstof- en zuurstoftanks, doch het omvat ook pompen, regel-apparaatuur, ontstekingscircuit, enz.

Het moet echter met nadruk worden gezegd dat, ofschoon al deze onderdelen tot in detail kunnen worden gezien, hun ontwerpers alle aandacht moeten besteden aan de manier waarop de diverse onderdelen elkaar beïnvloeden, wil het wapensysteem succesvol zijn.

De baan van de raket.

De voortstuwingssfase.

De lange-afstand-raket wordt slechts gedurende het prille eerste gedeelte van haar vlucht voortgestuwd, vanaf het lanceerpunt tot het punt van „Brennschluss” B (zie fig. 2). Alle noodzakelijke besturing en geleiding moeten tijdens de voortstuwingssfase worden volbracht, aangezien de baan van het raketlichaam niet meer kan worden gewijzigd nadat de voortstuwingssenergie is afgesloten.

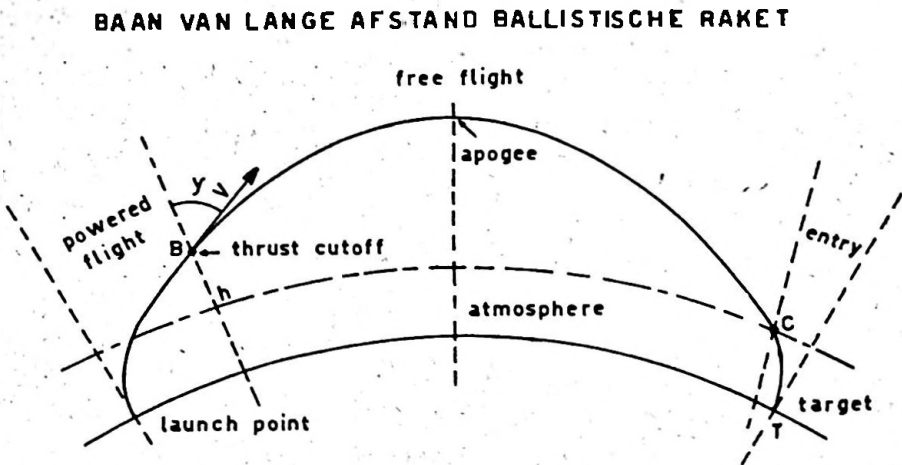


Fig. 2

De raket wordt verticaal gelanceerd, aangezien dat de lanceerinrichting vereenvoudigt en de tijd, doorgebracht in dichtere luchtlagen, verkort. Na deze verticale start wordt een vooraf ingestelde draai in de doelsrichting uitgevoerd. Gedurende deze draai begint het geleidingssysteem te functioneren, totdat de gewenste hoogte h , snelheid V en hoek zijn bereikt (in B, fig. 2), waarop

het geleidingssysteem de voortstuwing stopt. Gedurende de voortstuwingsfase wordt de houding van de raket voortdurend bepaald en gecorrigeerd door het besturingssysteem.

Zowel de houding van de raket als haar verplaatsing in vergelijking tot de gewenste baan worden gecorrigeerd door de richting van de stuwkracht van de raketmotor te wijzigen, b.v. door de verbrandingskamer te draaien of door vaantjes in de stuwstraal te bewegen.

Er zijn vele combinaties van de snelheid V , hoek γ en plaats in de ruimte van B, die de neuskegel in een baan zullen brengen die op het gewenste doel uitkomt; sommige combinaties zijn echter gunstiger dan andere, wegens de hoeveelheid benodigde brandstof of de bereikte nauwkeurigheid. Het is zaak tijdens de voortstuwingsfase een zo gunstig mogelijke combinatie van de bovengenoemde parameters te verkrijgen.

De energie die benodigd is om de raket voort te stuwen neemt toe met het totale raketgewicht. Aangezien zowel de kinetische als de potentiële energie ongeveer evenredig is met het gewicht van de raket bij thrust-cut off, is het gewenst dat gewicht zo min mogelijk van het gewicht van de neuskegel te doen verschillen. Hiertoe kan de raket in twee of meer parten of trappen worden verdeeld, waarbij iedere trap haar eigen voortstuwingsbron heeft. Bij de lancering wordt dan meestal alleen de eerste trap ontstoken; gedurende de voortstuwingsfase wordt de eerste-trap motor gestopt en afgeworpen. De raketmotor van de tweede trap wordt dan ontstoken — als zij nog niet werkte — en zij stuwt het restant voort naar B. Even voordat punt B is bereikt, wordt de motor van de laatste trap gestopt; de laatste snelheidscorrecties, die nodig zijn om de neuskegel in een baan te brengen die op het doel eindigt, worden verkregen door speciale kleine raketmotoren, zgn. verniermotoren. De uitdrukking „thrust-cut off” punt B slaat dus op het punt waar ook de verniermotoren worden gestopt.

Fig. 3 geeft een configuratie voor een twee-traps raket.



Fig. 3

De ballistische fase.

De baan na het beëindigen der voortstuwing in punt B (zie fig. 2) kan in tweeën worden gedeeld: de vrije vlucht of kogelbaan van B naar het punt C waar de raket de atmosfeer binnentreedt en het atmosferische deel van C naar het trefpunt T. Voor een lange-afstandraket ligt de kogelbaan BC ver boven de atmosfeer; de raket is gedurende die fase een vrij vallend lichaam waar alleen de zwaartekracht op werkt.

Gedurende het atmosferische traject CT wordt bovendien luchtweerstand ondervonden die de raket zowel vertraagt als verhit.

De lengte en vorm van de kogelbaan worden bepaald door de thrust-cut off snelheid V in B, de hoek γ tussen de verticaal in B en de richting van V , de hoogte h van B en de waarden van de zwaartekrachtversnelling g langs de gehele baan.

Bij een gegeven punt B en een gegeven doel T blijken voor iedere waarde van V tussen de grootste en kleinste snelheid, waarmee het doel kan worden getroffen, twee waarden van de hoek γ mogelijk te zijn, waarmee een baan BT wordt afgelegd. Een dezer banen is steil, de andere vlak. Naarmate men de thrust-cut off snelheid V vermindert, naderen de twee mogelijke banen elkaar; in de limiet, waarbij V de minimale waarde heeft waarmee het doel kan worden bereikt, vallen de twee banen tezamen (zie fig. 4). Aangezien die middelste baan de kleinste snelheid V vereist en daardoor minimale kinetische energie bij thrust-cut off, is zij optimaal met betrekking tot brand-

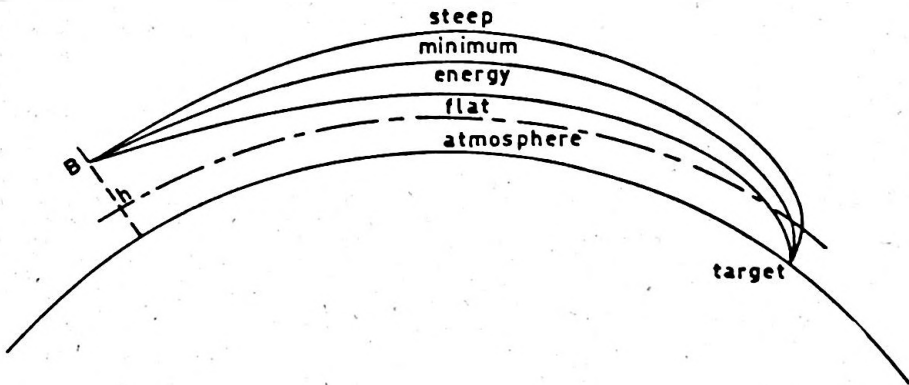


Fig. 4

stofbehoefden. Er zijn nog meer voordelen aan het minimumenergie-traject verbonden: de steile baan heeft een grotere reentree-snelheid, dus grotere verhitting; de vlakke baan heeft een langere reentree door de atmosfeer. Zowel een zeer steile als een zeer vlakke baan stellen hogere eisen aan de nauwkeurigheid van het geleidingssysteem.

De invloed van aardrotatie en kromming van het aardoppervlak.

Een zeer simpel beeld van een vrije kogelbaan wordt verkregen door eerst het geval te beschouwen, waarbij de afstand en vluchttijd zo klein zijn dat het projectiel geacht kan worden over een vlakke, bewegingloze aarde te

bewegen, waarboven de zwaartekrachtversnelling g overal even groot en loodrecht op het aardoppervlak is gericht (zie fig. 5). Deze vereenvoudigingen mogen echter bij afstanden groter dan 20 à 25 km al niet meer worden

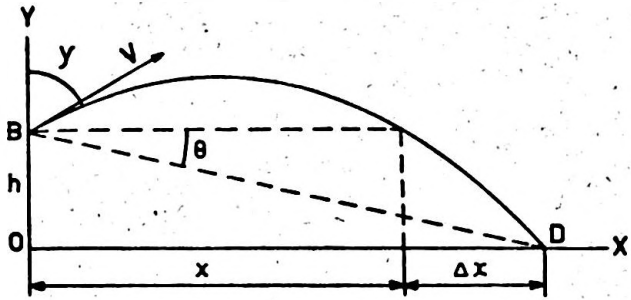


Fig. 5

aangenomen, zodat bij afstanden waar in dit artikel sprake van is (tot 5000 à 8000 km) de invloed der aardrotatie en van de kromming van het aardoppervlak in aanmerking moeten worden genomen.

Het is in dit verband nuttig te bedenken dat zelfs voor een zo korte afstand als door een menselijke kogelstoter kan worden bereikt (15 à 17 m), de afstand aan de equator ongeveer 1 inch groter is voor een oostwaarts gestote kogel dan voor een westwaarts gerichte.

In fig. 6 zijn drie projectielbanen getekend, alle aanvankelijk in het thrust-cut off punt B.

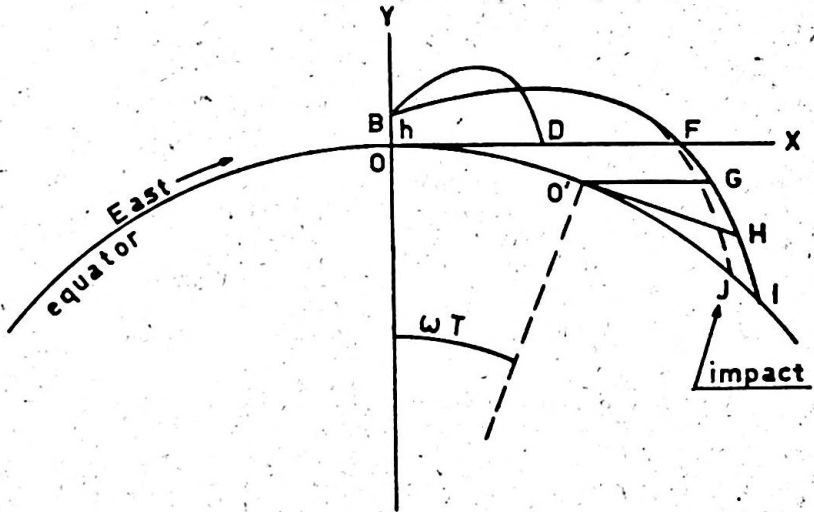


Fig. 6

De eerste baan, BD, is die welke het projectiel zou hebben, indien de aarde vlak en niet roterend zou zijn. Door de aardrotatie echter draait het punt O, dat op het ogenblik van Brenn-schluss onder B lag, naar O' gedurende de vluchttijd van het projectiel.

De baan BI is het gevolg van:

1. de extra-snelheid, welke het projectiel op het tijdstip van lancering meekreeg door de aardrotatie;
2. de verplaatsing van de horizon OX naar O'H;
3. de kromming van het aardoppervlak.

De baan BJ, welke het projectiel in feite aflegt, wordt veroorzaakt doordat de zwaartekracht overal naar het middelpunt van de aarde gericht is in stede van parallel aan de Y-as te lopen.

De elliptische baan.

Berekeningen voor de zeer lange afstanden, waarvan in dit artikel sprake is, zijn gebaseerd op de mechanica van Newton (zie fig. 7). Aangenomen wordt eerst, dat de aarde een homogene bol is en het projectiel aantrekt alsof de gehele aardmassa M in het middelpunt geconcentreerd ware.

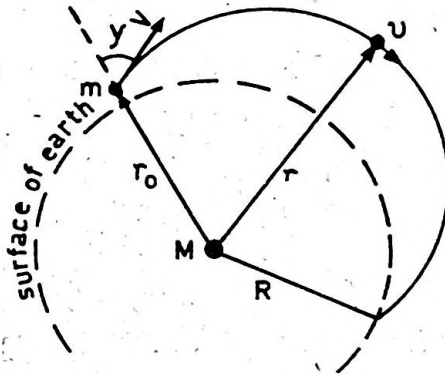


Fig. 7

Wij hebben dan het volgende probleem: een projectiel van kleine massa m in vrije vlucht onder aantrekking van de aarde met grote massa M . (Het aardoppervlak dient nu slechts als lanceer- en trefvlak.) De aarde wordt voorlopig aangenomen als stilstaand.

Newtons bewegingsvergelijkingen kunnen nu in hun eenvoudigste vorm worden toegepast, en daaruit kunnen vormvergelijkingen voor de diverse mogelijke projectielbanen worden afgeleid.

In het algemeen blijken dat *kegelsneden* te zijn; of het een parabool of een ellips is, hangt af van de verhouding tussen de kinetische en de potentiële energie van het projectiel bij Brenn-schluss. De snelheid V bepaalt dan — bij een zekere energieverhouding — de baanvorm als volgt:

1. een parabool als $V = \sqrt{2GM/(R + h)}$ waarin
 - G = Newtons gravitatie constante
 - M = aardmassa
 - R = aardstraal
 - h = hoogte Brenn-schluss-punt

Substitueert men hierin de feitelijke waarden en voor h b.v. 100 mijl, dan wordt V ongeveer 6,9 mijl/sec.

Bij deze thrust-cut off-snelheid en iedere hoek γ ontsnapt het projectiel de aarde langs een parabolische baan.

2. Een *ellips* met dichtstbijzijnde brandpunt nabij het aardmiddelpunt (fig. 8) als $\sqrt{GM/(R+h)} < V < \sqrt{2GM/(R+h)}$ d.w.z. als V tussen 5 en 7 mijl/sec bedraagt.
3. Een *cirkel* om het aardmiddelpunt als $V = \sqrt{GM/(R+h)}$, (ongeveer 5 mijl/sec) en $\gamma = 90^\circ$; voor andere waarden van γ ontstaat een elliptische baan.
4. Een *ellips* met verst afgelegen brandpunt nabij het aardmiddelpunt (fig. 9) als V kleiner is dan $\sqrt{GM/(R+h)}$, d.w.z. minder dan 5 mijl/sec.

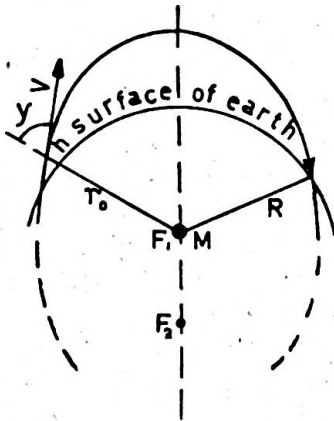


Fig. 8

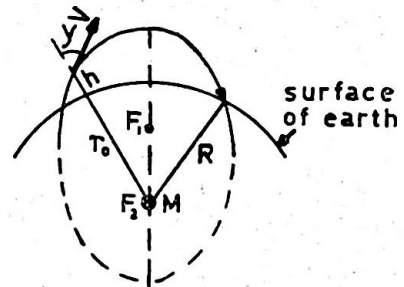


Fig. 9

Het laatste geval (4) is voor het ballistische raketwapen het meest van belang. Men kan hierbij aantonen, dat om de maximale afstand te bereiken voor iedere gegeven thrust-cut off-snelheid V , hoek γ groter dan 45° moet zijn. De maximaal mogelijke afstand is half rondom de aarde, hetgeen bereikt wordt als $\gamma = 90^\circ$, onverschillig hoe groot h is. In de praktijk echter leveren afstanden groter dan vier-tienden van de aardomtrek te grote moeilijkheden wegens de gevoeligheid van de afstand voor de juiste combinatie van V en γ .

Om een kwart van de aardomtrek af te leggen, bij een thrust-cut off-hoogte $h = 100$ mijl, zijn een snelheid $V = 4$ mijl/sec en hoek $\gamma = 70^\circ$ nodig. De vluchtijd is dan 0,5 uur.

Noodzakelijke baancorrecties.

Om tot accurate doeltreffende banen voor de praktijk te komen, dienen op de bovenvermelde baan berekeningen nog correcties te worden toegepast voor:

- a. het feit, dat de aarde draait;
- b. de afplatting van de aarde, waardoor langs de baan van het projectiel variaties in de zwaartekrachtversnelling veroorzaakt worden.

Verdere kwantitatieve bespreking van deze baancorrecties is in dit bestek niet mogelijk.

De „Fleet Ballistic Missile Submarine“.

De thans in de V.S. in aanbouw zijnde onderzeeboten voor de „Polaris“-raket zullen volgens berichten uit Amerikaanse Marinekringen, ongeveer 5.600 ton water verplaatsen, een lengte van 380 vt en breedte van 33 vt hebben. Kern-reactorvoortstuwing zal hen een maximale snelheid van 35 à 40 knopen op een diepte van 100 m verschaffen. De „Polaris“ ballistische raketten zullen in verticale lanceerbuizen gestuwd worden in de midscheeps.

Zij zullen d.m.v. samengeperste lucht uit de buizen geëjecteerd kunnen worden tot boven water, waarna de raketmotor automatisch tot ontbranding komt op geringe hoogte boven het wateroppervlak. De raketmotor kan niet in de lanceerbuis ontstoken worden wegens de enorme resulterende hitte- en gasontwikkeling en de krachtige recuulkracht, welke dat op de boot zou uitoefenen. Bovendien zou zulks te riskant zijn voor de bemanning.

De onderzeeboot zal haar positie bepalen met behulp van SINS. De geografische waarden van de SINS-computer worden in een zgn. geo-ballistische computer gevoerd, waarin de scheeps-geografische lengte en breedte worden omgezet in relatieve coördinaten ten opzichte van het uitgekozen doel.

Deze doelspeiling en -afstand worden door een vuurleiding-computer gecombineerd met scheepskoers en -vaart, en met eventuele stamp- en slingerbewegingen. Het resultaat levert de gegevens voor het geleidingssysteem van de „Polaris“-raket, waardoor de thrust-cut off-snelheid V en de baanhoek γ bepaald worden. De transmissie van deze gegevens naar het geleidingssysteem geschiedt uiteraard continu en automatisch. Behalve deze lanceergegevens dienen ook nog diverse controles van het inwendige der raket te geschieden, de kernlading moet b.v. „scherp“ gesteld worden, alvorens „Polaris“ gelanceerd kan worden.

„Polaris“ is een twee-traps raket. Beide trappen maken gebruik van vaste brandstoffen, daar vloeibare raket-brandstoffen aan boord ongewenst zijn wegens hun gevaarlijke kwaliteiten bij vervoer, opslag en behandeling. Bovendien zijn vloeibare brandstof-raketten gemeenlijk zwaarder wegens de pompen en kleppen welke benodigd zijn. Ten slotte zijn bij vloeibare brandstoffen meer voorbereidingen nodig alvorens gelanceerd kan worden.

De eerste trap van Polaris heeft een snelbrandende lading welke de initiële grote versnelling levert; de tweede trap heeft een langzaam brandende lading voor lage, continue stuwdruk nadat de eerste trap is afgeworpen.

Het gebruik van vaste brandstoffen werpt twee problemen op welke inherent zijn aan vaste brandstof:

- a. wegens de grote lengte van de verbrandingskamers — die immers de gehele lading bevatten — kunnen deze niet draaibaar worden gemonteerd om de richting van de stuwdruk (en daardoor de voortbewegingsrichting van de raket) te veranderen;

- b. het verbrandingsproces kan alléén vooraf geregeld worden, doch wanneer het eenmaal in gang gezet is, kan men het niet naar wens bijstellen.

Het eerste probleem is opgelost door i.p.v. één vier uitlaatventuribuizen in een vierkant te monteren, waarvan de stuwdruk individueel of in paren geregeld kan worden. Hierdoor werd bovendien de totale raketlengte korter. Het tweede probleem kan opgelost worden door op het gewenste moment van thrust-cut off de stuwdruk tot nul te reduceren d.m.v. explosieve „thrust-reversers“, welke ook de separatie van de eerste trap verzorgen.

De oorlogskop met kernlading van 1 megaton zomede een groot gedeelte van het geleidingssysteem bevinden zich in de tweede trap. Het geleidingssysteem is van het traagheids-type, hetgeen als groot voordeel heeft dat het niet te storen of te misleiden is.

Evenals het traagheidsnavigatiesysteem van de onderzeeboot zelve berust ook dat van de „Polaris“-raket op het meten met behulp van accelerometers van de lineaire versnellingen in drie onderling loodrechte richtingen tijdens de voortstuwingsfase. Uit de versnellingen worden zowel de snelheid als de weg afgeleid d.m.v. integratie naar de tijd. Deze metingen dienen te geschieden ten opzichte van een in de ruimte vaststaand stel referentie-coördinaten. De accelerometers staan daarom in de raket opgesteld op een platform, dat door gyroscopen gestabiliseerd wordt, zodat het qua richting haar stand in de ruimte behoudt.

De accelerometers meten behalve de lineaire versnellingscomponenten t.g.v. voortstuwings, ook die van de lokale zwaartekracht. Deze moet dus over de voortstuwingsfase vooraf berekend en ingesteld worden d.w.z. afgetrokken van de gemeten verticale versnellingscomponent.

Het doel bevindt zich niet bewegingloos in de ruimte, zodat ook hiervoor correcties moeten worden aangebracht.

Het traagheidsnavigatiesysteem berekent zodoende tijdens de voortstuwingsfase voortdurend de ware plaats en de ware snelheid van de raket. Deze worden in de raket door een computer vergeleken met de waarden welke aan boord van de onderzeeboot van haar vuurleiding computer ontvangen werden. Indien nodig wordt door het geleidingssysteem, via het besturingssysteem de stuwdruk zo geregeld dat in het thrust-cut off-punt de raket haar juiste snelheid en baanhoek heeft bereikt.

De maximale schootafstand van Polaris is 1.500 mijl, hetgeen voldoende is om van uit zee het overgrote deel van alle doelen in communistisch Euroazië te bereiken. Fig. 10 en fig. 11 geven resp. een zijaanzicht van „Polaris“ en een doorsnede van de „nuclear-powered FBM submarine“, welke niet alleen met raketten doch ook met torpedo's wordt bewapend. Deze onderzeeboot kan dus zowel strategisch (tegen landinwaarts gelegen doelen) als tactisch (tegen zeestrijdkrachten) worden ingezet, waarmee zij een der zeer weinig wapensystemen in het NAVO-arsenaal is, dat die dubbele functie vervullen kan.

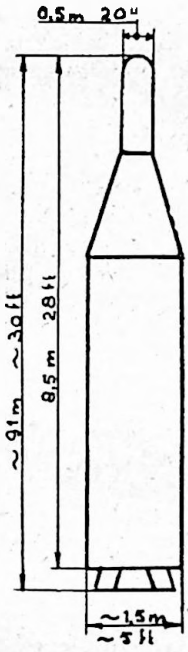
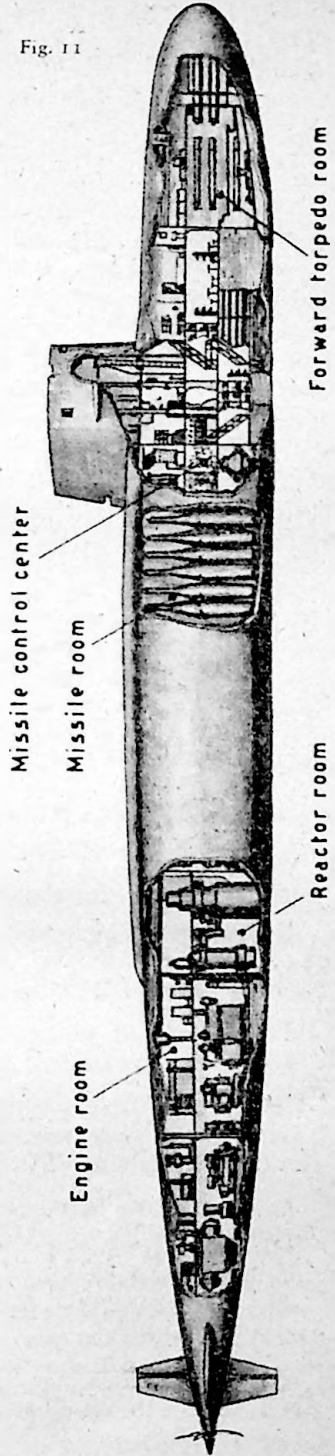


Fig. 10



Fig. 11



D. DE BEWAPENING VAN DE NEDERLANDSE KRUISERS MET GELEIDE WAPENS, BEZIEN IN HET LICHT VAN HUN TAAK IN DE NAVO

door

P. J. F. VAN DER MEER MOHR

Inleiding

Op 7 mei 1958 heeft de minister voor Defensie in het parlement bekend gemaakt dat de Nederlandse kruisers Hr. Ms. „De Ruyter” en „De Zeven Provinciën” mogelijk zullen worden bewapend met Amerikaanse geleide wapens van het type „Terrier”. Deze voorgenomen bewapening dient gezien te worden in het licht van de taak van de Koninklijke marine in het algemeen en die van de kruisers in het bijzonder, in het kader van de Noord Atlantische Verdrags Organisatie.

Slechts door ons eerst in grote trekken een voorstelling te maken van de *gehele* krijg ter zee bij een eventuele derde wereldoorlog — waarbij stilstaand de NAVO-landen enerzijds en het communistische blok anderzijds als opponenten worden verondersteld — kan men de taak van de Nederlandse kruisers in haar juiste proporties zien. Alleen dan kunnen wij de rol van die schepen en de noodzaak van hun modernisatie op hun juiste waarde schatten.

De voornaamste punten welke dus achtereenvolgens geanalyseerd moeten worden, zijn:

- a. de taak van de NAVO-zeestrijdkrachten;
- b. de taak van de Koninklijke marine;
- c. de taak van de Nederlandse kruisers;
- d. het luchtverdedigingsprobleem.

De taak van de NAVO-zeestrijdkrachten.

Bij een gewapend conflict tussen de NAVO en het communistische blok zijn de Atlantische Oceaan en de Arctische zeeën in vier opzichten van vitaal belang:

1. als operatieterrein voor die NAVO-zee- en luchtmachtkrachten welke een nucleair vergeldingsoffensief tegen het vijandelijk blok kunnen inzetten;
2. als voornaamste verbindingsweg voor de aanvoer van troepen, wapenen, brandstof en levensmiddelen van Noord-Amerika naar Europa;
3. als operatieterrein waar vijandelijke zee- en luchtmachtkrachten tegen de offensieve NAVO-zee- en luchtmacht en tegen haar zeeverbindingen — de koopvaardijvloot dus — kunnen ageren;
4. als operatieterrein van waaruit vijandelijke zeestrijdkrachten aanvallen met lange-afstandwapens op NAVO-walbases, industrie- en bevolkingscentra kunnen doen.

De bedreiging van de NAVO-zeemacht, bedoeld in punt 3 hierboven, bestaat voornamelijk uit een zeer sterke Russische onderzeevloot (\pm 500 boten), een krachtige marine luchtmacht (\pm 3500 vliegtuigen), voorts ongeveer 30 kruisers en ruim 200 jagers.

De bedreiging van de NAVO-walbases (vliegvelden, marinebases, raket-lanceerplaatsen, etc.), industrie- en bevolkingscentra, bedoeld in punt 4 hierboven, bestaat voor een belangrijk gedeelte uit Russische onderzeeboten uitgerust met ballistische raketten. Het juiste aantal hiervan is thans waarschijnlijk nog gering, doch vormt niettemin een groeiend gevaar.

Uit het bovenstaande volgt dat, ten eerste ter bescherming van de offensieve NAVO-zeestrijdkrachten en van de NAVO-koopvaardijvloot, ten tweede ter beveiliging van walbases tegen verrassingsaanvallen met raketten van uit zee, de *bestrijding van onderzeeboten* van vitaal belang is. Daarna komen luchtverdediging en bescherming tegen Russische kruiseracties aan de orde.

De bestrijding van onderzeeboten heeft slechts kans van slagen, indien zij wordt uitgevoerd door een *combinatie* van vliegakampschepen *) met onderzeebootbestrijdingsvliegtuigen, jagers en „killer“-onderzeeboten, welke laatste speciaal zijn gebouwd en uitgerust voor het onderwater opsporen en vernietigen van andere onderzeeboten (in de lucht treft men het analoge geval jachtvliegtuig vs. bommenwerper aan).

Wegens de enorme oppervlakte van het operatieterrein — de Atlantische Oceaan — en de lange Westeuropese en Noordamerikaanse kustlijnen, biedt de onderzeebootbestrijding de beste mogelijkheden indien *niet*, zoals vroeger, passief gewacht wordt tot de onderzeeboot onze eskaders, konvooien of walbases aanvalt, alvorens hem te lijf te gaan, doch in stede daarvan getracht wordt *actief* jacht op hem te maken, hem op te sporen en aan te vallen, lang vóór hij zijn doelen bereikt. Deze actieve jacht op de Sovjet-onderzeeboten dient bij voorkeur plaats te vinden in de zgn. passage-gebieden of „transit-areas“, welke dus door de Sovjet-boten moeten worden overgestoken op weg naar het voor hun meest aanlokkelijke operatieterrein. Een blik op de kaart van het Noordelijk halfrond leert, dat zodoende het merendeel van de Sovjet-onderzeeboten moet worden opgevangen in het zeegebied tussen Zuid-Noorwegen, IJsland en Groenland. Dezelfde kaart echter leert ook dat het bedoelde zeegebied geheel binnen het bereik ligt van middelbare vijandelijke bommenwerpers opererend van bases in Oost-Europa, terwijl er bovendien krachtige Russische kruiseracties verwacht kunnen worden.

De in de noordoostelijke Atlantische Oceaan tegen Sovjet-onderzeeboten agerende NAVO-hunter-killer-groepen zullen dus een goede luchtverdediging zowel als een bescherming tegen de Russische kruisers nodig hebben.

De schepen van de groep zelf kunnen hier echter slechts ten dele in voorzien, daar het geringe aantal jachtvliegtuigen aan boord van het betrokken vliegakampschip, zomede het 4 à 5 inch geschut van de jagers niet in staat zijn op afdoende wijze met de te verwachten Sovjet-bommenwerpers en 15 cm-kruisers af te rekenen.

*) De relatief kleine vliegakampschepen. b.v. Hr. Ms. „Karel Doorman“, welke de kern van zulk een onderzeebootbestrijdingsgroep vormen, zijn voornamelijk uitgerust met speciale onderzeebootbestrijdingsvliegtuigen en helikopters. Daarnaast hebben zij voor de bescherming van de O.B.-groep een squadron jachtvliegtuigen aan boord. Bedoelde vliegakampschepen maken echter géén deel uit van de nucleaire vergeldingsmacht, aangezien de laatste over zeer grote super-vliegakampschepen beschikt, uitgerust met aanvalsvliegtuigen en jachtvliegtuigen.

Ook de onderzeebootbestrijdingsvliegtuigen zijn uit hoofde van hun bouw, bewapening en uitrusting niet geschikt om tegen kruisers te worden ingezet.

Er bestaat dus behoefte aan één of meer schepen per hunter-killer-groep, welke zowel de luchtverdediging van de groep kunnen versterken als haar tegen kruisers kunnen beschermen. Het type schip dat aan deze eisen het beste voldoet is de *kruiser*, bewapend met geleide wapens tegen luchtdoelen, zowel als met geschut zolang geen geleide wapens tegen zeedoelen beschikbaar zijn.

De taak van de Koninklijke marine in NAVO-verband.

De bijdrage van de Koninklijke marine aan de NAVO-zeemacht op de Atlantische Oceaan bestaat voornamelijk uit een onderzeebootbestrijdingsgroep en twee kruisers. (Het mijnenbestrijdingsprobleem bestaat voornamelijk in de kustwateren, terwijl de Nederlandse verplichtingen ten aanzien van het Kanaal-commando, de bescherming van Nieuw-Guinea, de Antillen en Suriname voor het doel van deze studie buiten beschouwing blijven.) De onderzeebootbestrijdingsgroep bestaat uit Hr. Ms. vliegkamp-schip „Karel Doorman” plus een aantal jagers en onderzeeboten. Zij heeft als hoofdtaak het actief jacht maken op vijandelijke onderzeeboten, zoals hierboven beschreven, in die zeegebieden waar zulks de beste resultaten voor ons afwerpt.

Uiteraard worden de operaties van deze groep gecoördineerd met die van andere, soortgelijke NAVO-strijdkrachten, doch voor het doel van deze studie behoeft hier niet verder op te worden ingegaan. Voor zover het Nederlandse smaldeel bij haar hunter-killer-operaties binnen het bereik van vijandelijke middelbare straalbommenwerpers ageert, zal versterking van de luchtverdediging dringend noodzakelijk zijn. Hierin zou voorzien kunnen worden door één of beide kruisers aan de groep toe te voegen, waardoor tevens een dekking tegen Sovjetkruiser-acties wordt verkregen.

De totale combinatie: kruisers—vliegkamp-schip—jagers—„killer”-onderzeeboten vormt zodoende een harmonische, afgeronde, mobiele en flexibele strijdmacht, welke overal waar zulks nodig is — tot onder de neus van de vijand — haar deel kan bijdragen om de zo noodzakelijke *heerschappij ter zee* voor de NAVO te behouden.

De taak van de Nederlandse kruisers.

Zoals in het voorgaande reeds is betoogd, is de steun van de Nederlandse kruisers aan de onderzeebootbestrijdingsgroepen onontbeerlijk, zolang die groepen jacht op onderzeeboten moeten maken binnen het effectief bereik van Sovjet middelbare bommenwerpers en kruisers. Het mobiele en wereldwijde karakter van de zeeoorlog maakt het echter ook mogelijk de kruisers andere taken op te dragen, in NAVO- of in nationaal verband.

Zo is in NAVO-verband toevoeging van één of beide Nederlandse kruisers aan de offensieve zee- en luchtstrijdkrachten mogelijk, aangezien deze bij het uitvoeren van het nucleaire vergeldings-offensief ongetwijfeld zelf eveneens aan luchtaanvallen zullen blootstaan. Versterking van het luchtverdedigings-potentieel van die vergeldingsmacht door middel van geleide wapens kan slechts uitermate welkom zijn.

In nationaal verband kan de steun van de kruisers bij de verdediging van Nederlandse overzeese belangen van grote betekenis zijn. Ook dan is een krachtige, moderne luchtafweer een gebiedende eis.

Het luchtverdedigingsprobleem.

De luchtverdediging van een scheepsmacht verschilt principieel uiteraard niet van die van andere objecten. Zij berust op tijdige waarschuwing omtrent de naderende aanvallers, gevolgd door zowel actieve als passieve afweermaatregelen.

De waarschuwing wordt voornamelijk verzorgd door de radars van de betrokken scheepsmacht en van haar vooruitgeschoven posten, zoals „picket”-vliegtuigen en onderzeeboten, welke honderden mijlen in de richting van de verwachte aanval gestationeerd worden.

De actieve afweermaatregelen bestaan allereerst uit de interceptie met bemande jachtvliegtuigen, welke vanaf de vliegkampschepen van het vlootverband opereren, vervolgens uit geleide wapens en ten slotte uit geschut; ook bepaalde elektronische storingsmaatregelen vormen een deel van de actieve luchtafweer. De passieve afweer omvat verspreiding, koers- en vaartveranderingen, nevelen en rookschermen en elektronische maatregelen, welke alleen of in combinatie naar de noden van het moment kunnen worden uitgevoerd, dank zij de aan een scheepsmacht inherente mobiliteit en flexibiliteit en de grote oppervlakte welke haar gemeenlijk ten dienste staat.

De noodzaak van geleide wapens als schakel tussen de verdediging met jachtvliegtuigen en die met geschut heeft haar oorzaken in de onvolkomenheden welke aan die afweermiddelen kleven. Voor wat betreft bemande jachtvliegtuigen zijn bedoelde onvolkomenheden voornamelijk die van een te beperkt snelheidsoverschot op de bommenwerpers, een te lage klimsnelheid en beperkte mogelijkheden 's nachts, waardoor het uitvoeren van een succesvolle interceptie van zeer hoog en snel vliegende aanvallers bijzonder moeilijk wordt. Het geschut heeft als voornaamste zwakheid de beperkte dracht, zowel in hoogte als in afstand, waardoor het vaak niet mogelijk zal zijn aanvallende vliegtuigen onder effectief vuur te nemen vóór zij hun bommen hebben afgeworpen.

De bovengenoemde nadelen van bemande interceptors en van geschut worden grotendeels ondervangen door geleide wapens van schepen tegen lucht-doelen (zee—lucht geleide wapens), welke enerzijds veel grotere snelheden en versnellingen kunnen bereiken en verdragen dan bemande jachtvliegtuigen, anderzijds een veel grotere dracht en betere trefkans hebben dan geschut. Als nadeel van het geleide wapen ten opzichte van de bemande interceptor staat, dat door het ontbreken van een menselijke piloot alle flexibiliteit verdwenen is, m.a.w. alle missies „one way” zijn, en handelen naar omstandigheden onmogelijk is. Niettegenstaande dat nadeel is voor luchtverdedigingsdoeleinden het geleide wapen te prefereren boven de bemande interceptor, aangezien de voordelen zwaarder wegen dan het gebrek aan flexibiliteit, die voor een moderne bemande interceptor overigens niet groot meer is.

De jachtvliegtuigen hebben echter voorlopig nog een groter vlieg bereik dan geleide wapens, zodat de laatste als het ware de leemte opvullen in de luchtverdediging van een vlootverband, welke dus achtereenvolgens door interceptors—geleide wapens—geschut zal geschieden.

Aangezien de Nederlandse kruisers naast hun luchtverdedigingstaak tevens tegen Russische kruisers moeten kunnen optreden, is het niet gewenst — zelfs indien het technisch uitvoerbaar zou zijn — hen uitsluitend met zee—lucht geleide wapens uit te rusten. Dit impliceert dat de helft der oorspronkelijke 15 cm-batterij (4 dubbel torens) aan boord zal blijven, zodat per kruiser 2 dubbel torens van 15 cm tegen zeedoelen beschikbaar zijn. Hierbij wordt tevens overwogen, dat het vervangen van de achterbatterij door geleide projectielen een proces is, dat zich voltrekt bij de modernisering van de kruisers van vriend en vijand.

In het voorgaande is de operationele noodzaak aangetoond van de gedeeltelijke vervanging van de kruiser-hoofdbatterij van 15 cm door zee—lucht geleide wapens. Thans dienen wij de logistieke kant van het probleem te beschouwen, welke samengevat kan worden in de vraag „welke makelij”?

Het is misschien onplezierig voor het vaderlandse hart, doch het valt niet te ontkennen dat de Nederlandse industrie — overigens om begrijpelijke financieel-economische redenen — de markt niet overstroomt met geleide wapens. Het opbouwen van zulk een industrie — afgezien van licentiebouw — lijkt om dezelfde financieel-economische redenen in Nederland zeer onwaarschijnlijk. Wij dienen dus de blik te richten op het buitenland, waar thans de Verenigde Staten en Groot-Brittannië de meest aangewezen leveranciers zijn. De Amerikaanse apparatuur heeft als voordelen dat zij bestaat en operationeel is, geproduceerd wordt door het machtigste industriële apparaat ter wereld en — last but not least — vaak onder M.D.A.P.-voorwaarden verkregen (d.w.z. geschonken) kan worden.

De Britse apparatuur, welke voor onze kruisers in aanmerking zou komen, is waarschijnlijk niet minder goed dan de Amerikaanse; zij is echter nog niet operationeel beschikbaar en zij zou gekocht en betaald moeten worden.

Ten slotte dient onderzocht te worden wat de financiële consequenties (aanschaf, installatie en exploitatie) van het verwapen zijn en in hoeverre de bemanningssituatie beïnvloed wordt (vermeerdering of vermindering der bemanning en opleiding van geleide-wapen-specialisten).

De geleide wapens, welke de Kon. Marine thans op het oog heeft, zijn van het type „Terrier”, zoals dit na 1960 bij de Amerikaanse marine in gebruik zal worden genomen. Momenteel zijn aan boord van de Amerikaanse zware kruisers U.S.S. „Boston” en „Canberra” de eerste uitgaven van de „Terrier” — de „Mark I” dus — in gebruik. Aan boord van Hr. Ms. „De Ruyter” en „De Zeven Provinciën” zal mogelijk een verbeterde uitgave van de huidige „Terrier” geïnstalleerd kunnen worden, waardoor zij geheel modern zullen zijn bewapend.

In grote trekken zal de „Terrier”-installatie aan boord der Nederlandse kruisers als volgt zijn opgebouwd (zie figuur 1). De beide achterste 15 cm dubbel torens, hun munitie, richttoestellen en vuurleidingsinstallatie, zomede de achterste 57 mm dubbel toren met haar munitie, richttoestel en vuurleidingsinstallatie zullen van boord verwijderd moeten worden. Zij maken voornamelijk plaats voor twee „Terrier”-radarrichttoestellen, en de bijbehorende vuurleidingsinstallatie, welke, ofschoon zij veel minder omvangrijk is dan de huidige 15 cm vuurleiding, toch nog een belangrijke rol speelt. Op het achter-

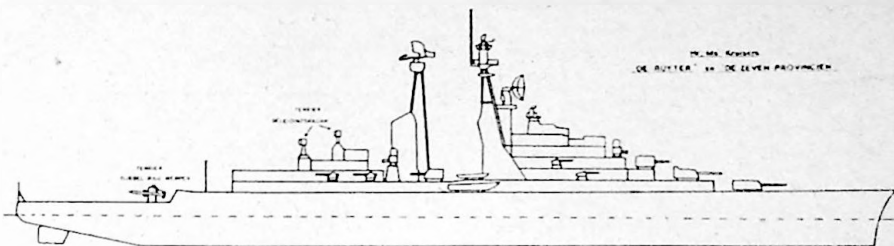


Fig. 1

schip, in plaats van de huidige achterste 15 cm dubbel toren, zal een dubbel-lanceerinrichting of „werper” (zie fig. 2) worden opgesteld, welke dus twee lanceer-„rails” zal hebben. De reden voor het plaatsn van twee richt-toestellen is de vuursnelheid van de lanceerinrichting, welke zo hoog is dat per lanceerrail een radar gewenst is, ten einde twee aanvallende vliegtuigen vrijwel gelijktijdig onder vuur te kunnen nemen. „Terrier” zelf is een twee-traps raket met een vaste-brandstof-hoofdmotor en vaste-brandstof-„booster”-raket.

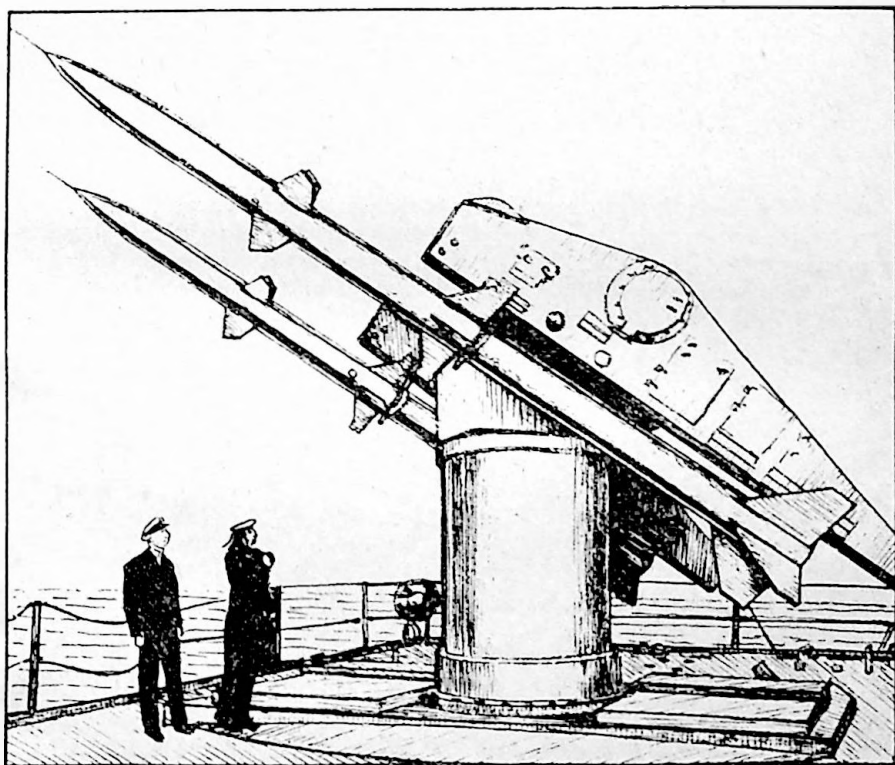


Fig. 2

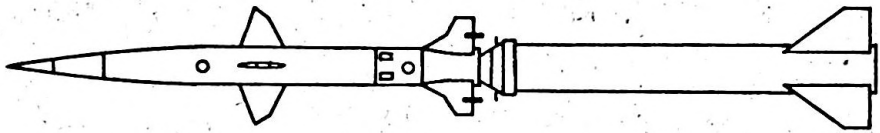


Fig. 3

Figuur 3 toont een zijaanzicht van de Terrier. De rechterhelft is de boosterraket, welke juist achter de staartvinnen van de hoofdmotor aan de laatste is bevestigd. De boosterraket heeft zeer grote, vaste staartvinnen, ten einde de aerodynamische stabiliteit gedurende het betrekkelijk langzame begin van de vlucht — dus tijdens en kort na het lanceren — te verzekeren. De staartvinnen van de hoofdmotor zijn kleiner dan die van de booster en zijn beweeglijk, in tegenstelling tot de vaste vleugels, welke zich ongeveer halverwege de hoofdmotor bevinden (op fig. 3 het meest linkse stel). In de kop van de Terrier bevinden zich de geleidingsapparatuur, de springlading met de ontstekingsinrichting en de besturingsorganen (incl. een stabilisatie-systeem) voor de beweeglijke staartvinnen.

Het laden van de Terrier in de rails van de werper geschiedt d.m.v. een elektro-hydraulische installatie welke geen „man-kracht” doch wel „drukknop”-behandeling vereist. Bij het afvuren (het lanceren) van de „Terrier” ontbrandt eerst de boosterraket — de achterste dus. Deze heeft een snelbrandende kruitlading welke het projectiel met grote versnelling voortstuwt gedurende enige seconden. Hierna is zij — de boosterraket — opgebrand en valt af, waarbij de hoofdmotor tot ontsteking komt. Deze heeft een langzaam brandende kruitlading welke gedurende het grootste deel van de vlucht de „Terrier” op een kruissnelheid van ongeveer Mach 2,5, d.i. 2,5 maal de geluidssnelheid houdt.

De „Terrier” wordt naar haar doel — een aanvallend vliegtuig — geleid door middel van een radarbundel welke door één der twee geleidingsradars wordt uitgezonden (zie fig. 4). Deze radar moet voortdurend op het doel

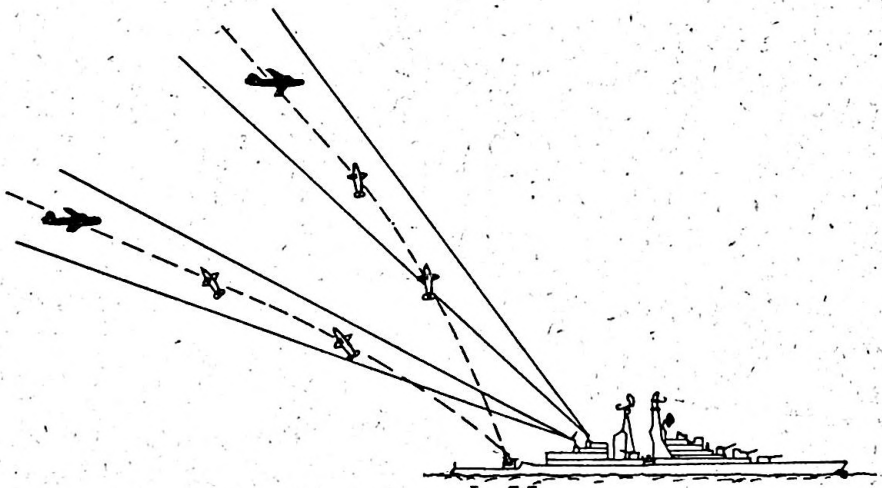


Fig. 4

gericht blijven, zodat het „Terrier“-projectiel door de bundel te volgen het doel bereikt; het geleidingssysteem heet dan ook „bundel volgen“ of „beam-riding“. Ten einde de „Terrier“ automatisch in de radarbundel te kunnen houden is het uiteraard noodzakelijk dat zich in het Terrierlichaam apparatuur bevindt welke de radarbundel als het ware kan „zien“ of „voelen“; ten einde in de hartlijn ervan te kunnen blijven. Mocht de vliegbaan van de hartlijn der radarbundel afwijken, dan wordt deze afwijking gemeten en omgezet in bewegingen van de staartvinnen (de vleugels zijn vast bevestigd), zodat de vliegbaan gecorrigeerd wordt. Een nabijheidsbuis brengt de Terrier-springlading nabij het doel tot ontsteking. Enige bijzonderheden van „Terrier“ zijn:

lengte incl. booster	27 voet
excl. booster	13 voet
lichaamsmiddellijn	1 voet
vleugelwijdte ruim	3 voet
lanceergewicht (incl. booster)	1600 kg
kruissnelheid	Mach 2,5 (1650 mijl/uur)
hoogtebereik	60000 voet
afstandbereik	20 mijl
prijs per Terrier	\$ 62,000.—

Demonstraties aan boord van U.S.S. Canberra te Amsterdam toonden aan, dat het herladen van de rails zeer snel kan geschieden.

Zoals alle andere door mensenhand gefabriceerde apparatuur is ook dit geleidewapensysteem niet onfeilbaar. De uiteindelijke trefkans hangt voornamelijk af van de bedrijfszekerheid van het complete systeem — dus Terrier plus lanceer- en laadinrichting plus radar en vuurleiding — zomede van de ingebouwde toleranties. Dit alles resulteert in een zodanige trefkans dat per aanvallend vliegtuig twee à drie Terriers nodig zullen zijn voor de vernietiging van de aanvaller. De totale voorraad Terriers aan boord zal uiteraard beperkt zijn door de beschikbare ruimte tot enige tientallen.

De grote snelheid waarmede moderne luchtaanvallen worden uitgevoerd, vereist een ver gaande automatisatie van doelsaanwijzing en vuurleiding en van het laad- en afvuursysteem, met een minimum aan menselijke tussenschakels. Voor zover deze aanwezig zijn, zijn hun taken teruggebracht tot het controleren, ook in actie, van het gehele systeem en het „drukken op de juiste knop op het juiste moment“. Wegens de licht ontbrandbare aard van de raketmotoren is ook een zeer snel reagerende automatische sproei-installatie in het magazijn onontbeerlijk.

Aangezien het gewicht van de van boord te verwijderen apparatuur groter is dan het gewicht van het complete G.P.-systeem zal de stabiliteit, dus ook de zeewaardigheid van de kruisers door deze nieuwe bewapening worden verbeterd. De bemanning zal met een man of twintig verminderd kunnen worden, hetgeen uiteraard de bewoonbaarheid van het schip — een zeer

belangrijke factor voor het moreel en het uithoudingsvermogen van de bemanning — ten goede zal komen.

Verwacht kan worden dat na de uitgave welke de Kon. marine hoopt te ontvangen weer nieuwe verbeterde Terriers geproduceerd zullen worden. De Amerikaanse marine streeft ernaar deze verbeteringen zodanig uit te voeren, dat aan de scheepsvaste boordapparatuur geen grote of ingrijpende wijzigingen behoeven te worden uitgevoerd. Zo is een der volgende verbeteringen het aanbrengen van een doelzoekende inrichting in het Terrier-lichaam. Deze inrichting zal gedurende het laatste deel van de vluchtbaan de Terrier naar haar doel brengen en zodoende de taak van de oorspronkelijke geleidingsbundel overnemen; de laatste zal in het begin der vliegbaar dus wel dienst blijven doen. De doelzoekende inrichting zal berusten op het principe van een vogel die naar het licht toevliegt. „Het licht” is in dit geval het aanvallende vliegtuig dat door de Terrier-bundelgeleidingsradar „beschenen” wordt en daardoor radargolven rondom terugkaatst; deze laatste trekken het doelzoekend apparaat van de Terrier aan, waardoor de besturingsorganen beïnvloed worden en de vliegbaan zo nodig wordt gewijzigd.

Uiteraard zullen niet beide kruisers gelijktijdig verbouwd kunnen worden, aangezien het operatief noodzakelijk is altijd over een kruiser te kunnen beschikken. Bovendien verzetten begrotings-technische overwegingen zich tegen gelijktijdige verbouwing. Het zal waarschijnlijk wel mogelijk zijn — wind en weder, d.w.z. de internationale politieke situatie en de financiële toestand, dienende — de verbouwingstijden elkaar enigszins te doen overlappen, zodat gehoopt wordt dat in 1965 modernisering van beide schepen voltooid zal zijn.

Resumé:

Door deze nieuwe bewapening zal de Nederlandse zeegaande vloot geheel harmonieus zijn opgebouwd en voor haar primaire taak — het uitoefenen van de heerschappij ter zee — berekend blijven. De introductie van geleide wapens aan boord van de kruisers vult een leemte op in de verdediging in diepte tegen luchtaanvallen. Deze kan dan allereerst geschieden door de „Seahawk” interceptie-straaljagers van Hr. Ms. „Karel Doorman” (welke met „Sidewinder” lucht—lucht geleide wapens zullen worden uitgerust), vervolgens met Terriers en ten slotte met het automatische snelvuurgeschut. Door de mobiliteit van alle schepen kan de radarwaarschuwingszone aanzienlijk in de richting van waaruit men de lüchtaanval verwacht, vooruitgeschoven worden, waardoor een waarschuwbereik van vele honderden mijlen wordt verkregen. De mobiliteit van schepen en de enorme ruimte die wij op zee ter beschikking hebben — drie vierde deel van het aardoppervlak bestaat uit zee — maakt het de vloot mogelijk zich snel te verplaatsen, te concentreren of te verspreiden naar de noden van het ogenblik. Zodoende vormt de zeegaande vloot altijd een veel moeilijker te treffen en minder lonend doel voor atoomaanvallen, in het bijzonder voor verrassingsaanvallen, dan stationaire landdoelen zoals vliegvelden, raketlanceerplaatsen, troepenconcentraties, industriecentra, steden etc. Ook moet niet vergeten worden dat de tegen de vloot gerichte vijandelijke acties geen slachtoffers onder de burgerbevolking veroorzaken. De harmonieuze opbouw en de mobiliteit stellen de vloot bovendien in staat om naast haar primaire taak — het uitoefenen van de heerschappij ter zee —

ook secundaire taken te verrichten en snel elders ter wereld te worden ingezet b.v. voor het beschermen of evacueren van Nederlandse onderdanen, het verlenen van bijstand bij plaatselijke ongeregelheden, etc.

Indien men bedenkt dat het lanceren of afvuren van ballistische raketten tegen stationaire landdoelen ook door onderzeeboten zal kunnen geschieden, dan beseft men dat de onderzeeboot thans niet alleen de zeeverbindingen — dus het zeetransport — bedreigt, doch ook voor stationaire landdoelen een groot gevaar vormt. Bestrijding van onderzeeboten, ook onder de dreiging van luchtaanvallen, is dus meer dan ooit noodzakelijk, hetgeen slechts door een harmonieus samengestelde vloot efficiënt zal kunnen geschieden. De Terrier-bewapening zal weer een stap voorwaarts zijn in deze harmonische opbouw van de Koninklijke marine.

Tijdschrift:

1. Missiles and rockets, july 1957.
2. Royal Air Force Flying Review, september 1957.
3. Flight, 7 december 1956.

Artikel:

- U.S. Navy's Terrier and Tartar, page 143.
The Missile Age, page 59.
Guided Missiles 1956, page 902.

HOOFDSTUK III

LANDMACHT

A. TACTIEK DER VERBONDEN WAPENS

door

TH. VAN ARDENNE

1. Inleiding

Nog immer waagt een groot aantal schrijvers zich aan speculaties ten aanzien van de vorm van een mogelijk toekomstig conflict. Wel is men het in algemene zin erover eens dat de beide grootmachten — de Verenigde Staten en de Sovjet Unie — ieder voor zich over de middelen beschikken om de ander een dodelijke slag toe te brengen, maar gelet op de aard van de aanvalsmiddelen, het grote aantal bases waar deze over verspreid staan en de nog betrekkelijk lange waarschuwingstijd die bij gebruik van vliegtuigen beschikbaar is, kan deze „dodelijke slag” niet worden toegebracht zonder dat de strategische vergeldingskracht van de tegenpartij in actie komt en de eigen vernietiging eveneens teweeg wordt gebracht. De koortsachtige ontwikkeling der lange-afstandsraketten en het streven om deze in zo kort mogelijke tijd voor operationele inzet beschikbaar te hebben, zijn dan ook het gevolg van het verlangen om deze impasse te doorbreken en de beschikking te krijgen over een wapen dat bij verrassing de strategische slagkracht van de tegenpartij kan uitschakelen zonder dat deze in de gelegenheid is om op effectieve wijze in werking te treden. Dat een potentiële agressor in dit verband grote voordelen aan zijn kant heeft is zonder meer duidelijk. Wel schijnt de ontwikkeling van de antiraket raket — althans in de V.S. — goede vorderingen te maken, maar toch dient nog te worden afgewacht of dit uiterst gecompliceerde verdedigingsmiddel dusdanig snel en nauwkeurig functioneert dat hiervan binnenkort een betrouwbare verdediging te verwachten is.

Zolang de impasse blijft bestaan, wordt een conflict met inzet van strategische wapens over het algemeen voor onwaarschijnlijk gehouden. Iets anders ligt de kaart bij meer beperkte conflicten; hier verschillen de meningen t.a.v. het tactisch gebruik van kernwapens. Enerzijds wordt verklaard dat de tactische inzet van kernwapens onherröpeeljk leidt tot het strategisch gebruik hiervan, uiteraard met het bovengenoemde gevolg, en dat een toekomstige oorlog daarom alleen met conventionele middelen zal worden uitgestreden; anderzijds wordt de mogelijkheid om de inzet van kernwapens tot het domein van de tactiek te beperken — zij het dan ook dat dit tamelijk ruim wordt geïnterpreteerd — opengelaten. Beide stromingen achten echter de opbouw en instandhouding van een parate strategische slagkracht als stok achter de deur van het hoogste belang.

Dat de aanhangers van de eerstgenoemde mening hieruit argumenten putten voor de uitbreiding van conventionele strijdkrachten behoeft geen betoog, afgezien nog van de mogelijkheid dat altijd conflictsituaties blijven bestaan die

de inzet van kernwapens niet wettigen en waarbij het optreden van conventionele strijdkrachten nodig is of waarbij alleen hun aanwezigheid al een kalmerende uitwerking heeft.

Zo schrijft de kol div Montfort in zijn artikel „*Guerre nucléaire limitée*” (RMS, aug. '58) dat het grote gevaar van een totale kernoorlog algemeen wordt erkend en dat deze oorlog dan ook wel niet zal plaatsvinden, tenzij de hoogste nationale belangen op het spel staan. Een beperkte kernoorlog acht hij wel mogelijk, vooral wegens de achterstand van de Natolanden op het gebied van conventionele strijdkrachten waardoor deze landen wel verplicht zullen zijn in geval van een conflict van kernwapens gebruik te maken om zodoende hun tekort aan conventioneel potentieel te compenseren. Zelfs een internationale overeenkomst in dit opzicht acht hij niet uitgesloten omdat altijd conflicten mogelijk zijn waarbij een inzet van het strategisch gebruikte kernwapen niet gerechtvaardigd is. Bovendien ziet de schrijver nog een derde mogelijkheid, nl. de revolutionaire oorlog, waarbij de tegenstanders gebruik maken van de in alle landen bestaande minderheden om middels een revolutie hun doeleinden te bereiken zonder dat van een daadwerkelijke internationale oorlogssituatie sprake is.

Commander Sir S. King-Hall propageert een originele maar overigens nogal naïef lijkende oplossing voor Engeland in zijn boek „*Defense in the nuclear age*”. Zijn standpunt is dat Engeland te midden van de grootmachten het voorbeeld moet geven door eenzijdige kernontwapening. Het land moet afstand doen van zijn kernwapens en ook verder alleen die conventionele strijdkrachten in stand houden die nodig zijn voor de handhaving van orde en rust in het binnenland en de overzeese bezittingen. Met deze strijdkrachten wordt overigens tegen een Sovjet agressie alleen een „token resistance” gevoerd en zal dus ongetwijfeld leiden tot de bezetting van Engeland. Dan zal het gehele volk een soort lijdelijke ongehoorzaamheidsactie moeten voeren om het de bezetter onmogelijk te maken de vruchten van zijn verovering te plukken. Voor het voeren van deze lijdelijke ongehoorzaamheidsactie — die dus ten volle de nadruk legt op de morele waarden van het volk — is een gedegen en langdurige opleiding nodig. Schrijver verwacht dan dat door de moeilijkheden die voor de bezetter hieruit voortvloeien en onder druk van de wereldopinie de Sovjets genoodzaakt zullen zijn het land weer te verlaten.

Hoe de V.S. in de toekomst hun verdediging willen voeren kan worden afgeleid uit de toespraak van president Eisenhower ter gelegenheid van de „State of the Union” (USN, 24 jan. '58). Hierin worden o.a. de volgende punten naar voren gebracht:

- Versnelling van de indienststelling van revolutionaire wapens,
- Vermindering van de mankracht met 5 % per jaar,
- Instelling van een „Advanced Research Project Agency” naast de bestaande krijgsmachtsdelen voor de ontwikkeling van satellietenprogramma's, anti-raketverdediging en ruimtevaart,
- Indienststelling van de supersonische B58, 2 squadrons IRBM's en de voorbereiding van de indienststelling van ICBM's,
- Nadruk op de verdediging tegen raketten en de bouw van A-onderzeeërs die in staat zijn raketten te lanceren met een dracht van 1000—2000 mijl.

Dit resulteert voor de luchtmacht, die ongeveer evenveel fondsen heeft toegewezen gekregen als land- en zeemacht te zamen, in minder bemande vliegtuigen (vooral tactische en transportvliegtuigen) die geleidelijk vervangen worden door diverse soorten raketten; de vloot zal niet worden uitgebreid met supercarriers, maar de bovenwaterstrijdkrachten en de (atoom-)onderzeeërs worden uitgerust met raketten terwijl de landstrijdkrachten successievelijk worden teruggebracht van 14 tot 10 divisies. Ook hier wordt de nadruk gelegd op het opnemen van raketten in de bewapening terwijl de mobiliteit wordt opgevoerd door toename van het aantal helikopters. Een beduidende vermindering van het aantal troepen overzee ligt niet in de bedoeling. Met dit programma voor ogen is het duidelijk dat de V.S. een toekomstig conflict zien als één waarbij zeer zeker atoomwapens zullen worden ingezet, tenzij de omvang van het conflict erg beperkt blijft. De geleidelijke invoering van nieuwe wapens onder gelijktijdige vermindering van conventionele strijdkrachten maakt dit wel duidelijk.

De bekende specialist op het gebied van militaire en politieke aangelegenheden van de Sovjet Unie, R. L. Garthof, geeft in het artikel „*Army in being*” (ARY, jan. '58) de opvattingen van de Sovjets weer in dit opzicht. Het Sovjetleger blijft de hoofdrol spelen in hun strategische concepties. Dit blijkt allereerst uit de circa 175 divisies die nog immer onder de wapenen worden gehouden en uit vele verklaringen van officiële personen. Ook in een eventuele kernoorlog zijn massalegers nodig om de beslissing te bevechten nadat langeafstandswapens wederzijds de steden en industrieën zullen hebben vernietigd. Daarnaast beschikt dit leger uiteraard over de mogelijkheid om op te treden zonder gebruik te maken van kernwapens. Dat het woord massaleger niet meer moet worden opgevat in de zin van een ongeregelde horde met hoofdzakelijk paardentractie is duidelijk na kennisname van de vele verbeteringen op het gebied van de materiële positie die in het vorig jaarverslag reeds werden besproken. Thans bestaat 50 % van de bestaande divisies uit tank- of gemechaniseerde eenheden. De met veel fanfare aangekondigde reductie van de sterkte der strijdkrachten kwam hoofdzakelijk voort uit economische motieven en viel samen met de grootscheepse invoering van modern materieel waardoor de getalsterkte kon worden verminderd zonder de mogelijkheden aan te tasten. Integendeel, de gevechtskracht werd erdoor opgevoerd. Volgens de Sovjet-Encyclopedie van 1956 blijven de landstrijdkrachten het voornaamste element van de gewapende macht.

Wel verklaarde Zukov in 1957 dat de toekomstige oorlog wordt beslist door het gecoördineerde gebruik van alle krijgsmachtsdelen, maar de landstrijdkrachten, gesteund door luchtmacht en marine — ieder uitgerust met kernwapens — nemen hierbij de centrale plaats in. Twee derde van de Sovjetluchtstrijdkrachten is nog steeds bestemd voor steun aan de landmacht al is het aandeel van de langeafstandsbommenwerpers en de luchtverdediging toegenomen, terwijl de uitbreiding en mogelijkheden van de marine voldoende bekend zijn.

Alle krijgsmachtsonderdelen beschikken over die inzetmiddelen die zij voor de inzet van kernwapens nodig hebben; zo beschikt het leger over raketten met een dracht van 900 mijl en de zeemacht over raketten met een dracht van 700 mijl. De IRBM's en ICBM's zullen in de toekomst waarschijnlijk worden samengevoegd met de „Lange Afstands Luchtmacht” tot een geïntegreerde organisatie: de „Strategische Aanvalsmacht”.

Door de invoering van massavernietigingswapens wordt de waarde van een strategische reserve geaccentueerd. De conclusie moet dan ook zijn dat de Sovjets met de opbouw van hun strijdkrachten op alle mogelijke soorten conflicten zijn voorbereid, hetgeen natuurlijk het voeren van een flexibele politiek in de hand werkt.

In de V.S. heeft de president zich in april '58 tot het congres gewend om een reorganisatie van de defensieleiding mogelijk te maken (ARY, mei '58). De overwegingen die hiertoe geleid hebben zijn:

- In een toekomstig conflict is van een afzonderlijk optreden der krijgsmachtsdelen geen sprake meer, terwijl zowel het geïntegreerde maken van plannen in vreedstijd als de doeltreffende leiding in oorlogstijd verzekerd moeten zijn.
- De minister van Defensie moet verantwoordelijk zijn voor de ontwikkeling van nieuwe wapens en de bevoegdheden hebben daar daadwerkelijk leiding aan te geven.

De oorzaak van het ingrijpende wijzigingsvoorstel is de ontwikkeling van de nieuwe wapens waardoor de klassieke taakverdeling van de krijgsmachtsdelen niet meer opgaat en veel sneller beslissingen moeten worden genomen. Tevens wordt beoogd een einde te maken aan de in het vorig jaarverslag aangegeven rivaliteit tussen de krijgsmachtsdelen m.b.t. de taak en de toewijzing van begrotingsgelden. De voornaamste wijzigingen behelzen:

- Minister van Defensie is verantwoordelijk voor de strategische plannen en de operationele leiding over de operatietonelen. Thans is dit de zgn. „Executive agency”, één der krijgsmachtsdelen die hiervoor is aangewezen vanwege het overwegende belang dat deze component in dat speciale operatietoneel heeft. De minister wordt hierin bijgestaan door het VCS-comité, dat daartoe een grotere omvang moet hebben en versterkt moet zijn met een geïntegreerde sectie operatiën. Hierdoor wordt de bevelsketen korter, sneller reageren mogelijk en geïntegreerd optreden verzekerd.
- Afzonderlijke departementen voor land-, lucht- en zeemacht blijven gehandhaafd voor de opleiding, vorming en verzorging der strijdkrachten die voor operatiën worden gesteld onder een commandant van een operatietoneel.
- De „research and development” worden gecentraliseerd onder een aparte functionaris direct onder de minister van Defensie. Deze coördineert het beleid op dit gebied en kan voor bepaalde onderwerpen de gezamenlijke werkzaamheden op dit gebied onder zich verenigen.
- Meer bevoegdheden worden gegeven aan de minister van Defensie m.b.t. de verdeling van de toegestane fondsen, afbakenen van de taken van de krijgsmachtsdelen, wetgevende en voorlichtingswerkzaamheden en het overhevelen van militairen naar andere krijgsmachtsdelen.
- Bij bevordering van officieren boven het niveau van generaal-majoor zal speciaal worden gelet op de capaciteit om objectief — zonder vooroordeel — het nationaal belang te dienen.

Met deze voorgestelde wijzigingen wordt beoogd dat de bovengenoemde overwegingen zeer worden gediend.

In zijn artikel „*The United States Army*” (MRE, mrt '58) onderstreept de generaal W. G. Wyman de noodzakelijke samenwerking tussen de krijgsmachtsdelen in ieder toekomstig conflict, afzonderlijk optreden is uitgesloten, terwijl te allen tijde gerekend moet worden op gebruik van kernwapens. Doordat het probleem van de vervaardiging van „schone” A-wapens goeddeels is opgelost, en daarmee het gevaar van radioactieve neerslag en straling is verdwenen wordt het militaire gebruik hiervan in de hand gewerkt.

Belangrijke punten, die nog gedeeltelijk op een oplossing wachten, acht schrijver:

- Een afdoende „combat surveillance”; middelen om de commandant in staat te stellen vroegtijdig inlichtingen te verkrijgen, zowel in de ruimten tussen zijn onderdelen als diep in vijandelijk gebied. Hiertoe zal veel gebruik worden gemaakt van elektronische hulpmiddelen, doch aangezien het bereik hiervan te gering is, wordt gezocht in de richting van „air platforms” waar deze middelen op worden geplaatst.
- Verticale mobiliteit op tactisch gebied voor de verplaatsing van patrouilles, het aanvalschelon tot een sterkte van een „battle group”; laterale verplaatsingen van reserves en verplaatsingen van wapens en hun bedieningsmannschappen.
- „Mobile forces concept” (zie vorig jaarverslag) waardoor iedere eenheid snel een samengestelde mobiele formatie gereed moet hebben voor directe inzet. Een tijdrovende troepenaanvoering is uit de tijd, op codewoorden moeten bepaalde, te voren beoefende operatiën kunnen worden uitgevoerd.

Operatiën zullen in de toekomst bestaan uit het optreden van kleine, zeer mobiele eenheden die „selfsupporting” zijn. Een frontlijn zal niet bestaan, slechts een gevechtszone zonder eenheden in reserve in de zin van het woord. De gevechtszone is ongeveer 100 mijl diep, waarin zich mijlen van elkaar mobiele eenheden bevinden ter sterkte van een compagnie. Maar deze beschikken over de vuurkracht van een regiment uit W.O. II en beheersen het tussengelegen terrein met vuur. Initiatief is alles beheersend. In de aanval moet doorlopend agressief worden opgetreden door vuur en/of beweging. Tactisch belangrijk gebied moet worden uitgekozen met de bedoeling de vijand te vernietigen. De verdediging is zeer soepel, een beveiligende strijdmacht die voor de gevechtszone optreedt moet in een schijnbaar onlogisch patroon aanvallen, verdedigen of vertragen met de bedoeling de vijand te verwarren en hem te verleiden ontijdig zijn reserves in te zetten en een A-doel te vormen. Ook de verdediging zelf moet anders worden opgevat en zal veelal bestaan uit agressief optreden. Lange afstandsvuren zullen de gevechten uit de diepte van de gevechtszone steunen. Toch zal het aantal troepen, benodigd voor de verdediging, niet geringer zijn, omdat de diepte van de gevechtszone veel groter is.

In het artikel „*What about airlift*” door J. B. Spore (ARY, sept. '58) wordt het luchttransportprobleem van de strategische reserve van het leger van de V.S. besproken. Dit luchtlandingslegerkorps is uitgebreid tot het „Strategic Army Corps” (STRAC) bestaande uit 2 luchtlandings- en 2 infanteriedivisies met bijbehorende legerkorpsstroepen en moet binnen enkele uren gereed zijn

voor inzet waar ter wereld ook. Het luchttransport wordt echter verzorgd door de luchtmacht, die echter haar aandacht hoofdzakelijk gericht hield op de noden van de strategische oorlogvoering, zodat de beschikbare transportvliegtuigen hoogstens de behoeften dekken van 1 luchtlandingsdivisie. De beschikbare toestellen zijn bovendien verouderd met hun bereik van 2500 mijl en laadvermogen van 25 ton voor de gunstigste typen. De luchtmacht heeft verzuimd van de volledig ontwikkelde C-132 met een bereik van 3500 mijl en een laadvermogen van 50 ton een grote serie te bestellen, met het gevolg dat de crisis in de Libanon de onmacht van de luchtmacht, om snel aan de behoefte aan strategische transportmiddelen te voldoen, in een duidelijk daglicht stelde.

In verband met het verlangen om onafhankelijk te zijn van grote vliegvelden wordt thans de behoefte gevoeld aan een watervliegtuig geschikt voor het transport van 600 à 700 man en een bereik van 3000 à 4000 mijl, hetgeen technisch reeds mogelijk schijnt te zijn.

2. Organisatie

Na de reorganisaties waartoe bijna alle landen — onder invloed van de concepties van het gevecht onder A-omstandigheden — enige tijd geleden besloten hadden, en die v.w.b. de voornaamste westelijke mogendheden in het vorige jaarverslag werden besproken, zou de gedachte gerechtvaardigd zijn dat het afgelopen jaar in dit opzicht weinig nieuws zou brengen. Deze gedachte is echter slechts ten dele bewaarheid geworden omdat verschillende landen zich genoodzaakt zagen wederom belangrijke wijzigingen aan te brengen in de nauwelijks goedgekeurde organisaties. Weliswaar waren de reorganisaties niet zo ingrijpend als kort te voren, doch de redenen die dit keer hiertoe genoopt hebben, moeten wel bijzonder dringend zijn geweest omdat na een reorganisatie immer een periode van stabilisatie nodig is om het personeel in staat te stellen zich in alle opzichten — op het gebied van de tactiek, verzorging, verbinding, vuursteun, enz. — te vereenzelvigen met de nieuwe organisatie, en een nieuwe wijziging dan wel bijzonder ongelogen komt.

Verenigde Staten van Amerika

Bij deze mogendheid hebben zich geen organisatorische wijzigingen van belang voorgedaan, terwijl ernstige kritiek op de inmiddels gereorganiseerde formaties in het algemeen achterwege is gebleven. De gereorganiseerde formaties werden getraind en de oefeningen, waarbij de praktische bruikbaarheid werd beproefd, gaven blijkbaar weinig aanleiding tot ontevredenheid.

Een belangrijke kritiek werd echter geuit door de maj. D. E. Ott in het artikel „*Move the artillery closer to the infantry*” (ARY, jan. '58). Hierin wordt de gebrekkige samenwerking tussen infanterie en artillerie in de pentomic-divisie aan een beschouwing onderworpen met gevolg, dat de situatie bij de infanterie niet voldoende bekend is bij de divisie artillerie. Schrijver breekt een lans voor het herstel van de oude methode van samenwerking, nl. per „battle group” rechtstreekse steun door een houwitserbatterij; terwijl de vuren van de mortierbatterij, die onder bevel van de commandant van de „battle group” blijft, gecoördineerd worden door de liaisonofficier. Ook de

middelen van de divisie-artillerie voor de doelopsporing zijn onvoldoende, terwijl schrijver ook meent dat de sterkte van de batterij opgevoerd moet worden tot 8 stukken om in de nog steeds grote behoefte aan dit soort vuursteun te voldoen.

Wel komen in de Amerikaanse literatuur veel artikelen voor over toekomstige organisaties als de evolutie van de wapentechniek en het overige materieel een verdergaande aanpassing aan het optreden op een A-slagveld mogelijk maken. Als voorbeeld mag hier de gezaghebbende opinie van lt.-gen. B. C. Clarke worden aangehaald in „*Design for an atomic army*” (ARY, jan. '58). In dit artikel geeft de schrijver een mogelijke organisatie voor de periode 1965—'70 van een leger dat een A-oorlog moet voeren. In dit leger zal nog een commando-echelon, nl. het legerkorps, verdwenen zijn. De staf van het leger moet beschikken over een „main”- en een „alternate”-commandopost, bij welke laatste zich de plaatsvervangende legercommandant bevindt, gereed om ieder ogenblik in te vallen. Bovendien wordt ingericht een „rear”-commandopost, waar alle verzorgingsaangelegenheden worden behandeld. Bevelen worden uitsluitend in de vorm van directieven gegeven die alleen inhouden datgene wat verricht moet worden, coördinerende maatregelen en op welke steun kan worden gerekend. De staffunctionarissen blijven dezelfde, alleen zal geen enkele speciale stafofficier tevens commandant zijn. Afzonderlijke commandoposten worden ingericht door de artillerie, verbindingdienst, lichte vliegtuigen, luchtdoelartillerie en genie, terwijl de logistieke ondersteuning wordt geleverd door een „Army Support Command” onder een afzonderlijke commandant. Het leger zal bestaan uit ongeveer 3 infanterie- en 3 tankdivisies terwijl de mogelijkheid bestaat nog een luchtlandingsdivisie op te nemen; wordt dit aantal divisies verder opgevoerd, dan wordt het leger te log. De legerartillerie bestaat hoofdzakelijk uit raketten met een dracht tot 200 mijl, terwijl de artilleriecommandant optreedt als vuursteuncoördinator die ook de luchtsteun en atoomsteun regelt. Atoomwapens worden toebedeeld aan divisies of aan de artilleriecommandant voor gebruik in een bepaalde sector; megatonwapens komen in het leger niet voor. De luchtdoelartillerie bestaat uitsluitend uit raketten. Aan pantser-cavalerieregimenten bestaat veel behoefte omdat deze cohesie geven aan het legergebied. Lichte vliegtuigen zijn zeer belangrijk, hetgeen blijkt uit de instelling van een afzonderlijke commandopost hiervoor. De luchtsteun van de luchtmacht blijft beperkt tot de toevallige baten van uitgevoerde verkenningen, omdat de luchtmacht hoofdzakelijk gebruikt wordt voor het bevechten van het luchtoverwicht en strategische bombardementen. Transport geschiedt nog grotendeels met wegvoertuigen, terwijl de infanteriedivisies niet geheel gemotoriseerd zijn. Alle legerdepots bestaan uit algemene aanvullingsplaatsen met voorraden voor slechts enkele dagen, die „indrogen” als verplaatsing nodig is.

Frankrijk

Een aanvang werd gemaakt met de reorganisatie van divisies waarvan de organisatie reeds was goedgekeurd doch waarvan de feitelijke omvorming wegens de troebelen in Algerije nog achterwege was gebleven. De tot op heden doorgevoerde reorganisaties vormden nog slechts een allereerste begin en geven geen aanleiding tot opmerkingen.

Duitsland

Duitsland is een van de landen die zich genoodzaakt zagen om de organisatie van de landmachtonderdelen tamelijk rigoureuus te wijzigen. Het doel van de reorganisatie was niet te komen tot bezuiniging of tot een verminderde legersterkte, zoals dit bij Engeland het geval is geweest, doch uitsluitend het gevolg van andere inzichten omtrent het te voeren gevecht, zodat het een bijkomende bate is dat door de reorganisatie de gevechtskracht van het leger met 20 % wordt opgevoerd. Helaas is op het ogenblik van het afsluiten van dit verslag in de vakliteratuur nog geen gedegen beschouwing voorhanden over de motieven die tot de reorganisatie geleid hebben en de doelmatigheid van de gereorganiseerde onderdelen zoals die tijdens de afgelopen herfstmanoeuvres zijn gebleken. Volstaan moge daarom worden met vermelding van de inhoud van het artikel „*Das Heer wird umgegliedert*” (WUW, juni '58) en van krantenberichten. De noodzaak tot reorganisatie van de divisie (zie jaarverslag 1957) drong zich op enerzijds door de eis om aan iedere soort dreiging het hoofd te kunnen bieden en anderzijds door de uitrusting van het Rode Leger met A-wapens. De divisie als operationeel element verliest aan waarde en wordt in dit opzicht vervangen door de organiek uit meerdere wapens en diensten gevormde brigade die enige tijd zelfstandig het gevecht moet kunnen voeren. De divisie, die de kleinste eenheid is welke over A-wapens kan beschikken na goedkeuring van het hogere echelon, heeft een meer coördinerende taak. De organisatie is bedoeld om met een minimum aan personeel een maximum aan gevechtskracht te bereiken; de vermindering van personeel vindt plaats door motorisatie en rationalisatie. Brigades van een vaste samenstelling (Baukasten) worden naar behoefte aan een divisiestaf toegevoegd, waardoor de divisie een zeer flexibele samenstelling heeft. Twee soorten brigade werden gevormd die naar behoefte onder een divisiestaf kunnen worden gegroepeerd.

De „Grenadier Brigade” (3800 man) bestaat uit 2 grenadierbataljons, 1 pantsergrenadierbataljon, 1 tankbataljon, 1 afdeling artillerie, 1 genie-, 1 luchtdoel-, 1 verkennings-, 1 Pantzerjäger- en 1 geneeskundige compagnie alsmede een onderdeel voor de verdediging tegen A-aanvallen.

De „Panzer Brigade” (2800 man) bestaat uit 2 tankbataljons, 1 pantsergrenadierbataljon, 1 afdeling artillerie en overigens als bij de „Grenadier Brigade”.

Engeland

De kritiek, die reeds vorig jaar werd geuit tegen de logge en onhandelbare divisie-organisatie, kwam o.a. weer tot uiting in een artikel van R. M. Ogor-kiewicz „*British armoured divisions*” (RMG, febr. '58) waarin een overzicht wordt gegeven van de geschiedenis van de organisatie van de Engelse pantserdivisie en deze vergelijkt met de overeenkomstige buitenlandse formaties. Het summum in dit opzicht acht de schrijver de pantserdivisie van de V.S. met zijn gelijke verhouding van infanterie en tankonderdelen en de soepele groeperingsmogelijkheden. De Engelse pantserdivisie met zijn 4 tankbataljons, 1 infanteriebataljon en hulpwagens is een stap terug in de ontwikkeling omdat veel te weinig infanterie aanwezig is en het onderdeel dus alleen in bepaalde situaties kan worden gebruikt. De oorlogservaring heeft aangetoond, dat het best opgetreden kon worden in geïntegreerde teams van alle wapens, en dit

inzicht werd dan ook tot uitdrukking gebracht in de organisatie van het pantsercavalerieregiment (V.S.), het tankregiment (Sovjets) en het „régiment interarmes” (Fr.), die alle bestaan uit combinaties van infanterie, tanks en vuurkracht.

Dat de bezwaren, die aan de Engelse divisie-organisaties kleven, ook wel werden ingezien, blijkt uit het „White Paper” over de legerbegroting dat o.a. in AQF, apr. '58 besproken wordt. Toch moet wel degelijk voor ogen gehouden worden dat deze reorganisatie in eerste aanleg is voortgekomen uit de wens tot bezuiniging. Daarom is het merkwaardig dat tot ongeveer dezelfde organisatievorm als bij de Duitsers werd besloten. De „brigade group” wordt als basisorganisatie geaccepteerd i.p.v. de divisie. Indien optreden in hoger verband nodig is, kunnen enige brigadegroepen in divisieverband worden samengevoegd. Voordelen van de nieuwe organisatie zijn de verspreidingsmogelijkheden op het A-slagveld en de mogelijkheid tot conventionele actie op kleine schaal. Ook hier zijn twee soorten brigadegroepen voorzien, nl.:

- „Armoured Brigade Group” bestaande uit staf, 3 tankbataljons, 1 compagnie terreinvoertuigen, 1 infanteriebataljon en verder artillerie, genie, verbindingen, lichte vliegtuigen en diensten, en de
- „Infantry Brigade Group” bestaande uit staf, 3 infanteriebataljons, 1 tankbataljon en verder als de „Armoured Brigade Group”.

Maj. J. H. P. Curtis stelt in het artikel „The army of the future” (MRE, dec. '57) een merkwaardige organisatie voor, die gebaseerd is op de overtuiging dat binnenkort kleine A-wapens in grote hoeveelheden op het laagste niveau aanwezig zullen zijn en dat dan de artillerie het gevechtveld zal beheersen. Het hoofdwapen wordt dan gemechaniseerd A-veldgeschut dat beschermd wordt door pantservoertuigen, geleide-antitankprojectielen en infanterie, die ook moet zorgdragen voor het verschaffen van inlichtingen. Doordat het aantal troepen tot 1/6 en het aantal voertuigen tot 1/20 wordt teruggebracht en bovendien de munitieaanvoer veel eenvoudiger wordt, is het logistieke beeld veel gunstiger. Wel is het nodig enige dagen klasse I voorraden bij de eenheden te hebben, evenals een hoeveelheid benzine om de eerste tijd in de behoeften te voorzien als alle aanvoermogelijkheden zijn uitgevallen als gevolg van massale inzet van A-wapens.

3. Materieel

Bijzonder veel aandacht werd in de militaire vakpers besteed aan de invoering van het nieuwe materieel in de Sovjetorganisaties, dat reeds in het vorig jaarverslag werd vermeld. Als voorbeeld wordt hier genoemd het artikel „Soviet Army weapons are modern” door M. S. Watson (ARY, jan. '58). Het is wel gebleken dat met de invoering van dit verbeterde conventionele materieel het Sovjetleger niet alleen in staat is om op betere wijze een niet-A-oorlog te voeren, maar dat hiermede ook het optreden onder A-omstandigheden in aanzienlijke mate wordt gediend. Hetgeen bekend is geworden omtrent de beschikbaarheid van geschut- en rakettypen maakt het vrijwel zeker dat de inzetmogelijkheden van A-wapens die van de V.S. niet veel zullen ontlopen.

Gen. Geyr von Schweppenburg gaat in het artikel „Panzer werden das

Rückgrad moderner Kampfgruppen bilden" (WUW, jan. '58) in tegen de vaak verkondigde these dat tanks zouden hebben afgedaan door de grote kwetsbaarheid tegen moderne antitankwapenen (raketten, vliegtuigen, enz.) Hij gaat de invloed van het A-wapen na op het optreden van tanks en komt daarentegen juist tot de conclusie dat tanks het wapen bij uitnemendheid zijn door hun snelheid, beweeglijkheid en de bescherming die zij bieden voor het optreden op het A-slagveld, mits deze tanks aan enige eisen voldoen, zoals o.a.:

- uitgerust zijn met een terugstootarmkanon met projectiel met holle lading,
- voorzien zijn van een uitrusting om zichzelf in te nevelen,
- beperkt vervoerbaar zijn door de lucht,
- een actieradius hebben van ten minste 250 km.

Momenteel is er geen tank die aan alle te stellen eisen voldoet, en wellicht is het meest economisch een uniform onderstel dat naar gelang van de bestemming een andere opbouw krijgt (tank, artillerie, antitankgeschut, troepen-transport, enz.)

Het AID van febr. '58 behandelt in „*The army in 1962*” hoe de werkwijze en materiële situatie in dat jaar in het leger van de V.S. zal zijn. Het jaar 1962 is niet willekeurig gekozen omdat verwacht wordt dat de pentomic-divisie dan zal beschikken over het materieel dat het mogelijk maakt om het volle rendement uit deze organisatie te halen. Om beter leiding te kunnen geven aan het gevecht beschikt de commandant over vele hulpmiddelen zoals verbindingen met grotere capaciteit die eenvoudiger te bedienen zijn (radio-centrale), modern materieel voor de „combat surveillance” (radar, „drones”, televisie, infra-rood-apparatuur, fotografische hulpmiddelen), middelen voor de elektronische oorlogvoering en mechanische registratie van gegevens, waardoor rekenmachines snel en feilloos benodigde gegevens kunnen verschaffen o.a. van vijandelijke concentraties, radio-actieve neerslag, toestand vijand, beoordeling toestand, marstabellen, enz.

In de transportsector zal worden gebruikgemaakt van totaal nieuwe methoden waardoor thans zeer veel revolutionaire uitrustingsstukken in ontwikkeling zijn. Bevoorrading geschiedt d.m.v. onderdeelpakketten en groten-deels over de weg. Een grote verscheidenheid van STOL- en VTOL-vliegtuigen en helikopters met een groot vermogen zullen beschikbaar zijn.

De intendance zorgt voor veel nieuws op het gebied van bos-bevoorrading, verbeterde voeding en kleding en luchtbevoorradingsmethoden.

De genie heeft een belangrijke functie bij de constructie van de inzetmiddelen van A-wapens, kartering, opvoeren van de mobiliteit, passieve verdediging tegen A-wapens en logistieke werkzaamheden (o.a. constructie van kernreactoren voor warmte en energie).

De werkzaamheden van de technische dienst zijn vooral geconcentreerd op de constructie van A-ladingen voor de diverse wapenen en de bijbehorende inzetmiddelen alsmede de ontwikkeling van conventionele wapens waardoor op beide gebieden een volledige „weapons family” van uitstekende kwaliteit aanwezig is.

De belangstelling voor helikopters, en alles wat met het gebruik hiervan

samenhangt, was het afgelopen jaar wel bijzonder groot. Zo geeft maj. D. Riley in het artikel „*French helicopter operations in Algeria*” (MCG, febr. '58) een overzicht van het gebruik en de indeling van helikopters door de Fransen bij de bestrijding der troebelen in Algerije. Lichte hefschroefvliegtuigen zijn over vele posten verdeeld en doen nuttig werk t.b.v. verkenning, liaison, evacuatie, enz. Zwaardere hefschroefvliegtuigen worden meer centraal gereed gehouden voor twee soorten operatiën. In de eerste plaats voor bereide operatiën, meestal terreindoorzoekingen om afsluitingslinies op hun plaats te brengen of te dienen als waarnemingspost of verbindingsschakel. Dit soort acties levert meestal geen succes op. Succesvoller zijn over het algemeen de zgn. „contact acties”, waarbij hefschroefvliegtuigen worden ingezet om snel troepen te transporteren naar plaatsen waar eigen eenheden in gevecht zijn; ook kunnen de hefschroefvliegtuigen hierbij worden gebruikt als vuursteunmiddel. De operatiën in Algerije hebben geleid tot de volgende conclusies:

- voor inzet van helikopters is volledige controle van het luchtruim nodig,
- neutralisatie van het doelengebied is vereist,
- hefschroefvliegtuigen moeten licht gepantserd en voorzien zijn van zelfdichtende tanks,
- grondeenheden en hefschroefvliegtuigen moeten gezamenlijk oefenen,
- gecamoufleerde luchtdoelenheden in het doelengebied zijn fataal.

In het artikel „*Achilles' heel or whirling dervish*” (MCG, jan. '58) vraagt de schrijver zich af, of de transporthelikopter als aanvalsmiddel niet te kwetsbaar is. Veel aandacht is besteed aan de verticale omvatting d.m.v. helikopters; tactiek, doctrine, wapens, enz., zijn hieraan aangepast. Maar de huidige helikopter is een transportmiddel en dus erg kwetsbaar. Bescherming wordt verkregen door inzet boven niet of zwak bezet terrein, neutralisatie van de vijand door A-wapens of door artillerie, gordels van artillerievuur op de flanken van de helikoptergolven of door luchtsteun van andere helikopters. Deze middelen geven nog onvoldoende bescherming tegen verspreid opgestelde lichte infanteriewapens. Extra pantsering, opvoeren van de snelheid en meevoeren van bewapening leiden niet tot het beoogde doel zodat de enige oplossing is het ontwikkelen van een apart type helikopter dat de transporthelikopters kan beschermen. Deze helikopter is uitgerust met mitrailleurs of geschut, pantsering, zelfdichtende tanks en is door zijn grotere snelheid in staat rondom de transportgolf te opereren.

Naarmate het gebruik van helikopters voor het transporteren van een aanvalschelon meer gebruikelijk wordt, ontstaat de behoefte aan een methode om de lichte vliegtuigen te leiden en te controleren. Kap. J. E. Stannard geeft in het artikel „*Army Pathfinders*” (ARY, mrt. '58) aan dat piloten vaak moeite hebben de landingsterreinen te onderkennen en dat daarom „padvinder-teams” voor de transportgolven worden ingevlogen en die zorgdragen voor:

- tijdig doorgeven van gegevens over windrichting, hindernissen en vijandelijke opstellingen,
- markeren van de landingsplaatsen door licht, rook en lappen.

Dat langzamerhand het gebruik van helikopters zich over een steeds uitgebreider terrein uitstrekt, blijkt ook uit een artikel van J. W. Oswalt: „*Shooting copters*” (ARY, mei '58). Sedert 1951 wordt reeds geëxperimenteerd met het bewapenen van lichte vliegtuigen met mitrailleurs, raketten, bommen en flares. Aanvankelijk waren deze beproevingen weinig gecoördineerd, maar sedert kort worden zij op systematische wijze verricht door de „Army Aviation School” met gevolg dat reeds goede resultaten zijn verkregen die aan andere doeleinden dienstbaar kunnen worden gemaakt.

Er bestaan diverse visies omtrent het gebruik van lichte vliegtuigen t.b.v. het verzamelen van gegevens. Pantserenheden zien hen als aanvulling van verkenningseenheden om door hun mobiliteit verkenning- en waarnemingsopdrachten te vervullen. De visie van de inlichtingendienst is, dat lichte vliegtuigen zelfstandig optreden om door middel van alle mogelijke elektronische hulpmiddelen (radar, infra-rood, enz.) gegevens omtrent de vijand te verzamelen en doelen op te sporen. De zienswijze van de „Army Aviation School” is het formeren van een mobiele, slagkrachtige en door de lucht te vervoeren eenheid die de vijand opzoekt en lokaliseert en zodoende de taak van verkenningseenheden geheel kan overnemen. Ten einde deze laatste zienswijze te ontwikkelen, is een „Army Combat Reconnaissance Company (Experimental)” opgericht. Te verwachten is, dat de organisatie van deze compagnie uit 4 delen zal bestaan; t.w. verkenningshelikopters, transporthelikopters, wapenhelikopters en verzorgingshelikopters die respectievelijk tot taak hebben het opsporen van de vijand, het overbrengen van de eigen troepen, het neutraliseren van de vijand en het verrichten van verzorgingsfuncties.

4. Stafdienst

De beschouwingen die over dit onderwerp in de vakpers zijn verschenen, hadden hoofdzakelijk ten doel om — vooral van Amerikaanse zijde — de stafdienstprocedures die in feite niet veranderd zijn, te bespreken in het raam van de nieuwe organisaties en gewijzigde opvattingen. Over het algemeen blijkt de algemene lijn in grote mate gehandhaafd en zijn het meer wijzigingen in accent die nodig zijn geworden door de introductie van het A-wapen dan principiële veranderingen. Zo onderwerpen Maj. E. J. Carberry en Kap. J. A. Edmunds in „*Staff Procedures*” (ISQ, jan. '58) de stafprocedures in de pentomicdivisie, en speciaal de „battle group” aan een beschouwing. Drie nieuwe elementen zijn aan de divisiestaf toegevoegd, nl. een transportsectie door de toevoeging van het transportbataljon, een losse brigadestaf en een „special service”-sectie, waaruit een grotere appreciatie blijkt voor de recreatie. De „battle group”-staf moet door het uitvallen van het bataljonsniveau veel gedetailleerder werk verrichten. De inlichtingensectie is uitgebreid om tegemoet te komen aan de grotere omvang en snelheid van de werkzaamheden. De moeilijkheden van de S3 komen hoofdzakelijk voort uit de coördinatie van het optreden van de onderdelen van de „battle group”, waarbij gebruik wordt gemaakt van A-wapens, trucks, helikopters en gepantserde terreinvoertuigen. Het verdient dan ook aanbeveling dat de S3 een „special weapons”-officier is. De S4-werkzaamheden houden in, dat doorlopend voorbereidingen worden getroffen voor luchtbevoorrading. Bevelen zijn kort en worden mondeling gegeven, terwijl hierbij de nodige armslag moet worden gelaten.

J. H. Rapp behandelt in „*The brigade HQ*” (ISQ, jan. '58) de taak van de losse brigadestaf die in de pentomic-infanteriedivisie is opgenomen. Als mogelijke taken worden genoemd:

- optreden als reserve-divisie-commandopost voor een beperkte tijd;
- commando over een deel van de divisie, indien de omstandigheden dit nodig maken;
- het maken van plannen voor toekomstige operatiën of oefeningen of het houden van toezicht op de training van de divisie.

Teneinde deze taken op korte termijn te kunnen overnemen, is het nodig dat de brigadestaf op de hoogte blijft en als geheel blijft functioneren. Aangezien ook aan de staf van de divisie-artillerie de taak kan worden gegeven om als reserve commandopost op te treden, zijn er per divisie dus 2 reserve commandoposten. Een bepaalde voorkeur kan echter niet als doctrine worden vastgelegd.

In het artikel „*Combat intelligence finds the target*” (AID, jan. '58) behandelt brig.-gen. R. Reynolds de ontwikkeling van de procedure voor het verkrijgen van inlichtingen. De taak en de algemene gang van zaken zijn niet gewijzigd, maar het dienstbaar maken van technische hulpmiddelen bij dit proces is enorm. Alle gegevens worden in het „intelligence/operations center” door een elektronisch brein automatisch verwerkt, verspreid en bewaard. Met dit apparaat is het o.a. mogelijk om automatisch inlichtingenperiodieken te produceren alsmede alle gegevens betreffende een bepaald onderwerp met inbegrip van die gegevens die op een lager en hoger niveau bekend zijn.

Uit een artikel van lt.-kol. W. L. Miller „*The R of CBR*” (ISQ, apr. '58) blijkt, dat het leger van de V.S. reeds sterk rekening houdt met de aanwezigheid op het slagveld van nabijlevende radio-activiteit ten gevolge van neerslag en inductie. Na een A-explosie worden groepen uitgezonden per jeep, helikopter, a.a. om de grenzen vast te stellen van het gebied met een bepaalde intensiteit van besmetting. Deze gegevens worden doorgeseind aan het „radiological survey control center” dat onder de supervisie van de inlichtingenofficier staat en waar de gegevens — gewoonlijk herleid tot het tijdstip H + 1 uur — op een kaart worden uitgezet en in de vorm van de 100 r per uur lijn aan de commandant wordt voorgelegd. Deze kan dan aan de hand hiervan zijn beslissingen nemen.

Zeer lezenswaard is nog altijd datgene wat geschreven wordt over wijze van commandovoering door succesvolle commandanten in W.O. II. Zo schrijft A. Gaust in „*Command techniques employed by field marshal Rommel*” (ARM, juli '58) over de karakteristieke wijze waarop Rommel zijn operatiën leidde. Hij bevond zich nooit op de commandopost maar hield zich met een mobiele gevechtscommandopost in voorste lijn op, bij de hoofdaanval of op een bedreigde flank. Zijn optreden werd gekarakteriseerd door dries, doch niet overhaast optreden. Hij maakte, om het gevecht te leiden, uitsluitend gebruik van radioverbindingen en zijn persoonlijke berichten — voorzien van een speciaal kenteken — hadden altijd voorrang. Ondanks het feit dat hij zich ver naar voren bevond, was hij altijd op de hoogte van de situatie op andere frontgedeelten omdat de commandopost hem op de hoogte hield. Hij hield ook altijd een persoonlijke reserve aan ter sterkte van een bataljon en bestaande uit tanks, gepantserde verkenningsvoertuigen, antitankgeschut en voorzien van

goede verbindingen. Een dergelijk optreden is voor iemand alleen mogelijk door een ijzeren constitutie, grote moed en een sobere levenswijze. Het vertrouwen van de troep dankte hij hieraan en aan zijn grote kundigheid in het leiden van operatiën, waardoor iedereen overtuigd was niet in de steek te worden gelaten. Commandanten die niet aan zijn hoge eisen voldeden, werden onherroepelijk van hun functie ontheven.

5. Aanval

R. L. Garthof wijdt in zijn eerder genoemd artikel „*Army in being*” ook aandacht aan de doctrine van de aanval van de Sovjets. Bij hen geldt nog steeds dat de aanval de beste verdediging is. Het bezit van A-wapens leidt tot snellere operatiën en wordt volledig dienstbaar gemaakt aan de bestaande aanvalsvormen. Door hun beweeglijkheid en beschermingsmogelijkheid zijn pantsereenheden het meest geëigend voor de A-oorlogvoering. Het belang van luchtlandingstroepen wordt aangegeven wegens hun mobiliteit, terwijl ook het gebruik van helikopters ter verhoging van de tactische beweeglijkheid wordt onderkend. Voor het eerst wordt dan ook de luchtvervoerbaarheid van onderdelen als een voordeel aangemerkt terwijl ook aanvalsvliegtuigen — die niet noodzakelijkerwijs van vliegvelden behoeven gebruik te maken — worden ontwikkeld. Een uitvoerige beschouwing omtrent het tactische optreden van het Rode Leger gaf lt.-kol. A. A. Hawke in „*A new look at Soviet tactics*” (ISQ, jan. '58). Hieruit blijkt dat de Sovjets zich in het algemeen de invloed van het A-wapen op de gevechtsvoering op dezelfde wijze indenken als de westelijke mogendheden, en dezelfde beginselen en eigenschappen worden door hen benadrukt als wij uit onze eigen bronnen gewend zijn. Dit is uiteraard begrijpelijk, en het gevolg hiervan is dus dat de doctrine voor het aanvallend gevecht principieel niets vreemds brengt. Verschil in uitvoering bestaat natuurlijk wel op verschillende punten. Enkele belangrijke punten die in dit artikel naar voren komen zijn:

- De Sovjetorganisatie is nog steeds driedelig, terwijl op ieder niveau hulpwapens aanwezig zijn, waardoor de onderdelen goed zijn uitgebalanceerd.
- De aanval is gebaseerd op massa en „momentum”; massa niet meer opgevat als „human sea tactics”, maar als combinatie van mankracht en vuurkracht, terwijl het momentum wordt gehandhaafd door tijdige inzet van volgende echelons.
- Aan grote artillerieconcentraties op het doorbraakfront wordt nog steeds grote waarde toegekend.
- Hoofdmaak van de tanks is het verlenen van steun aan de infanterie; tanks worden bij voorkeur niet gebruikt als antitankwapen. Hiervoor worden antitank- en aanvalsgeschut ingezet en zo nodig zware tanks.
- Doorlopende luchtsteun bij de aanval wordt zeer nauwkeurig geregeld.
- Uitgangstellingen worden geheel ingericht zo dicht mogelijk bij de vijandelijke opstellingen en bestaan — afhankelijk van de beschikbare tijd — uit loopgraven, onderkomens, waarnemings- en commandoposten, hindernissen, munitiedumps, enz.

- De aanvalsformatie bestaat uit één, twee of drie echelons, meestal echter uit twee. De latere echelons vormen geen reserve, omdat zij volgens een vooraf bepaald plan worden ingezet. De eigenlijke reserve is klein en omvat ongeveer 1/9 van de totale sterkte.
- Aan de antitankverdediging wordt veel aandacht besteed en op ieder niveau wordt een antitank reserve gereed gehouden.
- Na de doorbraak van de 1e verdedigende positie komt het moeilijkste ogenblik van de aanval, omdat dan nieuwe beslissingen moeten worden genomen, munitie moet worden aangevuld, de vuursteun opnieuw geregeld en dat op een ogenblik dat een vijandelijke tegenaanval kan worden ingezet.

Ten gevolge van de invoering van gepantserde terreinvoertuigen in de organisatie van vele infanterie-divisies staat het tactisch gebruik hiervan ook in het centrum van de belangstelling. Behalve dat de mobiliteit van de infanterie met dit transportmiddel wordt opgevoerd, geeft het ook een grote mate van bescherming, extra vuurkracht en de mogelijkheid rivieren te doorschrijden, schrijft P. J. Mueller in het artikel „*Ride to work*” (ISQ, okt. '57). De invloed van gepantserde terreinvoertuigen op het aanvallend gevecht is dat diepere doelen kunnen worden opgegeven en meer gelegenheid bestaat vijandelijke weerstanden te omtrekken. Beperkingen kunnen zijn gelegen in het terrein en aanwezige antitankwapens. Maximum-resultaten worden bereikt bij het optreden in combinatie met tanks die voorop gaan en de weg banen voor deze voertuigen.

Gepantserde terreinvoertuigen, die alleen optreden, blijven erg kwetsbaar. Wel moet altijd een uitstijggebied worden aangegeven; bij voorkeur bevindt dit zich op het doel maar de locatie is afhankelijk van de omstandigheden. Door de grote opmars-snelheid bestaat de mogelijkheid dat de aanvalstroepen onder de eigen vuursteun uitlopen, zodat extra voorzieningen nodig kunnen zijn om een doorlopende vuursteun te garanderen. Het gebruik van deze voertuigen zal de consolidatie op het doel zeer zeker versnellen en vergemakkelijken.

Hoewel het gevecht bij duisternis geen nieuwe gezichtspunten heeft opgeleverd, moet op deze plaats het nachtgevecht ter wille van de volledigheid genoemd worden, omdat de vakliteratuur ook hier tamelijk veel aandacht aan besteedt. Als voorbeeld wordt aangehaald het artikel van lt.-kol. A. R. Darnoff „*Night fighting*” (ARY, mei '58) die de noodzakelijkheid van de beoefening van dit soort gevechten onderstreept en de training hiervoor zeer intensief wil doen zijn. Indien de training goed wordt uitgevoerd, zal het optreden bij duisternis veel minder moeizaam gaan en het nachtgevecht als een normale gevechtshandeling worden opgevat en kunnen worden uitgevoerd.

6. Verdediging

Over dit onderwerp is in de afgelopen periode bijzonder veel gepubliceerd, en de meningen hierover lopen dan ook wel heel sterk uiteen. Daarom is het goed om eerst enige officiële standpunten, zoals deze uit de literatuur naar voren zijn gekomen, vast te leggen. In *The Infantryman* van febr. '58 wordt in een verslag van een gehouden demonstratie van een bataljon infanterie in

de verdediging tijdens een A-oorlog de officiële Britse visie naar voren gebracht. Bij deze verdediging geldt het volgende als leidraad:

- Beheersend terrein is nog toonaangevend bij de beslissing omtrent het al dan niet bezetten hiervan.
- Het bataljon infanterie is niet méér verspreid dan voorheen, de compagnieën moeten elkaar kunnen steunen en het bataljon moet in ieder opzicht in staat zijn tot rondom verdediging.
- Vóórbataljons hebben een frontbreedte van 1200 à 1500 yards, terwijl zich tussen de bataljons openingen bevinden van 2000 yards.

De onderkende moeilijkheden zijn bij de verdediging het afschermen van de openingen en het beletten dat de vijand de steunpunten als zodanig onderkent. De oplossing zoekt men in het uitzenden van een slagkrachtig scherm en het onderhouden van een krachtige patrouillegang vanuit de steunpunten, vooral na het terugtrekken van het scherm.

In „*Army in being*” (ARY, jan. '58) beschrijft R. L. Garthof de algemene beginselen van de A-oorlogvoering van de Sovjets, die eerst na de dood van Stalin serieus met de oefening voor een A-oorlog zijn begonnen. Bij deze oefeningen wordt bij de verdediging de nadruk gelegd op dekking, beschermende kleding, terreindelen die bescherming bieden, ontsmetting van personeel en uitrusting en graafwerk. Maar deze beschermende maatregelen mogen niet in conflict komen met de beweging die altijd nog de beste bescherming biedt. De vier belangrijkste factoren van de Sovjetdoctrine in de A-oorlog zijn: verspreiding, beweeglijkheid, verkenningen en „hugging tactics”.

De tactische uitvoering van de verdediging door de Sovjets bespreekt de lt.-kol. W. W. Hawke in zijn reeds eerder aangehaald artikel „*A new look at Soviet tactics*” (ISQ, jan. '58). Hierin maken de Sovjets onderscheid tussen de zgn. statische verdediging en de mobiele verdediging, welke laatste niets anders is dan het verdragend gevecht. De statische verdediging bestaat uit steunpunten op tactisch belangrijk terrein, verspreid over een breed front en een grote diepte. De tegenaanval is het beslissende element en wordt uitgevoerd door de mobiele reserve, nadat de vijandelijke aanval is gekanaliseerd en afgeremd.

Het hele verdedigingsgebied is opgebouwd uit vier verdedigingszones, die elk zijn samengesteld uit een systeem van steunpunten en die de bedoeling hebben de vijand te laten vastlopen, en kwetsbaar te maken voor een tegenaanval. A-wapens worden gebruikt op grote afstand of om de voorbereidingen van de aanvaller te door kruisen. Veel waarde wordt toegekend aan tegenvoorbereidingsvuren en aan de vuurwals die de aanvallende infanterie van de tanks moet scheiden. Indien de vijand in een verdedigingszone doordringt, zetten de steunpuntbezettingen de strijd voort en geven zodoende de reserves gelegenheid de tegenaanval in te zetten. De sterkste tegenaanvallen worden ingezet door het legerkorps met een tank- of gemechaniseerde divisie na het doorbreken van de hoofdweerstandszone. Veel aandacht wordt aan de tankbestrijding besteed, o.a. door het opzetten van tankhinderlagen en het aanhouden op ieder niveau van een antitank-reserve. Doordat luchtmachtformaties onder bevel staan van landmachtcommandanten van grote eenheden steunt de luchtmacht krachtig en zijn de operatiën zeer nauw op elkaar afgestemd.

De mobiele verdediging (= verdragend gevecht) heeft ten doel de vijand te verzwakken en kwetsbaar te maken voor een tegenoffensief. Deze verdediging wordt gevoerd in achtereenvolgende opstellingen; twee opstellingen worden gelijktijdig bezet met 2/3 van de sterkte in de voorste opstelling. Wordt de voorste opstelling prijsgegeven, dan trekt de bezetting door de tweede opstelling heen ter bezetting van een volgende opstelling. Iedere opstelling wordt verdedigd met vuur en tegenaanvallen tot het bevel voor de terugtocht komt. In het algemeen kan men dus stellen dat de Sovjets hun oude methode van verdediging hebben behouden m.d.v. dat de grote uitwerking van de A-wapens hierin zijn verdisconteerd.

Een beschouwing over de verdediging door de pentomic-divisie treft men aan in „*Tactics-Defense*” (ISQ, okt. '57) door de lt.-kol. J. W. Hungate. Hierin doet schrijver de suggestie om de bestaande beginselen voor de verdediging van het leger van de V.S. uit te breiden met:

- Maximaal gebruik van offensieve actie, en
- Maximale verspreiding voor zover dit de opdracht niet in gevaar brengt.

De twee soorten verdediging, t.w. de „position defense” en de „mobile defense”, blijven bestaan, waarbij de eerste meer gericht is op het behouden van terrein d.m.v. steunpunten die elkaar onderling kunnen steunen en de laatste op de vernietiging van de vijand door een beslissende tegenaanval, nadat de vijand door eenheden in voorste lijn is vertraagd en gekanaliseerd. Maar dit zijn de uitersten en alle tussenliggende variaties moeten mogelijk zijn, starheid mag niet voorkomen. Ongeacht de soort verdediging bestaat deze uit 3 echelons, t.w. de beveiligende eenheden, de troepen in voorste lijn en de reserve, terwijl pas de divisie en hoger de middelen heeft om alle elementen van beide soorten verdediging tot gelding te brengen.

In een volgend artikel: „*Battle Group*” behandelt dezelfde schrijver de beide soorten verdediging voor de „battle group”. In de „position defense” krijgt deze eenheid een vak van 4000 à 6000 yards toegewezen en verdedigt dit met 2 à 3 compagnieën in voorste lijn. Wel wordt in twijfel getrokken of compagnieën elkaar nog altijd zullen kunnen steunen, zodat een accent moet worden gelegd, nl. op de goede naderingswegen. Veelal wordt de „battle group” versterkt met een compagnie tanks. Tegenaanvallen worden uitgevoerd als de vijand gestopt of aanzienlijk vertraagd is. Het voeren van de „mobile defense” door de „battle group” is afhankelijk van het plan van de divisiecommandant hoe deze de vijand wil vertragen en opvangen en de tegenaanval wil uitvoeren. De frontbreedte kan tot 9000 yards bedragen, zodat van onderlinge steun niet meer kan worden gesproken. Weliswaar richten de compagnieën steunpunten in, maar zij zullen, afhankelijk van de situatie, aanvallend, verdedigend of verdragend optreden om de vijand in een dusdanige positie te manoeuvreren dat hij kwetsbaar wordt voor een tegenaanval. Daarom bereiden de compagnieën, behalve de eigen hoofdpstelling, ook „blocking positions” voor, die het doordringen in een bepaalde richting beletten en „switch positions”, die langs een door de divisiecommandant bepaalde lijn worden voorbereid met het doel de vijandelijke aanval te remmen en te kanaliseren.

Ten slotte komen bovengenoemde beginselen van de „mobile defense” tot uitdrukking in een voorbeeld dat behandeld wordt door lt.-kol. A. H. Smith

in „*The battle group in the defense*” (ISQ, juli '58). Wel valt het op, dat zodra eenheden mobiel moeten optreden deze volledig gemechaniseerd worden, terwijl in dit geval een „battle group” ook de beschikking krijgt over een tankbataljon, zodat het karakter hiervan meer overeenkomst vertoont met een formatie van een pantserdivisie.

De kol. Cathala behandelt in het artikel „*L'Obstacle fleuve dans la bataille d'arrêt*” (RMG, jan. '58) de waarde die de rivier als hindernis in de loop der tijden heeft gehad. Na W.O. II, tijdens welke deze waarde steeds minder werd door het technisch uitstekende overgangsmateriaal, neemt de betekenis met de komst van het A-wapen weer toe, doordat de aanval zonder grote concentraties over een breed front moet plaatsvinden en daardoor de verdediger de kans krijgt de aanvaller aan te grijpen en terug te werpen voordat deze zijn zware materieel heeft overgebracht. Zelfs zeer modern materieel (amfibische tanks, onderwaterbruggen, enz.) zal aan de situatie weinig kunnen veranderen. Pas als de zware helikopter zijn intrede heeft gedaan, loopt de waarde van de rivier als hindernis weer terug, omdat dan de aanvalschelons tijdig kunnen worden versterkt met zwaar materieel. De volgende drie methoden om een rivier als hindernis te gebruiken, zijn nog steeds van toepassing, nl.:

- als lange-afstands interdictielijn in de rug van de vijand,
- als interdictielijn op korte afstand in de rug van de vijand om de verplaatsing van reserves te beletten,
- als onderdeel van het weerstandsgebied.

Maar de onderlinge waarde dezer methoden verandert met de ontwikkeling der overgangsmiddelen.

De Belgische gen.-maj. Wanty ontwikkelt in „*Les bastions stratégiques naturels*” (RMG, mei '58) een verdedigingssysteem voor het Westen analoog aan de versterkte gebieden van de 17e en 18e eeuw die bepaalde toegangswegen afsloten en andere bedreigden. Schrijver wil deze methode overbrengen in de huidige verhoudingen bij een geïntegreerde verdediging van West-Europa, waar door het wegvallen van de politieke grenzen een maximaal profijt kan worden getrokken uit het terrein. Deze „bastions” zouden dan samenvallen met die gebieden die moeilijk toegankelijk zijn en waarvan de praktijk heeft bewezen dat zij ook moeilijk te veroveren zijn, zoals het complex Eifel/Ardennen, Hunsrück, Harz, Odenwald, Vogezen, enz. Deze bastions bevinden zich op de flanken van de opmarswegen en bieden enerzijds gelegenheid tot dekking en verspreiding aan de verdedigende troepen, terwijl anderzijds tegenaanvallen van hier uit gelanceerd kunnen worden die het onwaarschijnlijk maken dat de vijand hen zonder meer zal voorbijtrekken. De openingen tussen de bastions worden afgeschermd door zwakke troepen met veel antitankmiddelen die de vijand vertragen en lokaliseren. De verdediging van de bastions kan worden opgedragen aan voor meer statisch optredende georganiseerde troepen, terwijl de reserves die buiten de bastions moeten optreden zeer mobiel en slagkrachtig moeten zijn.

In Wehrkunde van juni '58 gaat H. Kissel in tegen de stellingen dat in de A-oorlogvoering beweeglijkheid troef is, stellingoorlog een anachronisme is en dat in plaats van een doorlopende frontlijn een poreus gevechtveld ont-

staat met grote diepte. Hij acht dit optreden in bepaalde gebieden van de wereld zeker mogelijk, maar beslist niet in West-Europa. Hier zal de massale opmars van de Russen over een breed front leiden tot de grootscheepse inzet van A-wapens die alle bewegingen lamlegt, de fronten verstart en de vlucht onder de grond tot gevolg heeft. Het door de voorstanders van een bewegelijke oorlogvoering voorgeschreven herhaaldelijk ingraven, is uitgesloten wegens gebrek aan tijd. De conclusie is, dat onder Westeuropese omstandigheden alleen een verdediging in een diep ingegraven verdedigingszone met succes de gevechtstroepen kan conserveren voor het beslissende offensief, dat plaatsvindt als de uitwisseling van A-projectielen tot een overwicht op dat gebied heeft geleid.

In „*An organization for battle*” (The Infantryman, aug. '58) zegt de kol. J. D. Frost dat een overmachtige gemechaniseerde vijand alleen achter een hindernis kan worden tegengehouden, waardoor de bewegingsvrijheid van de eigen troepen veel groter wordt. Het huidige systeem van bataljonssteunpunten wordt afgekeurd omdat deze steunpunten een invitatie betekenen voor de inzet van A-wapens. Een eis is dat alle infanterie is gemechaniseerd. De basiseenheid is de pelotonsgroep in 3 terreinvoertuigen en waarbij ingedeeld enige genisten, 2 zware mitrailleurs, 1 lichte mortier, 1 gemechaniseerd antitankkanon en 1 tank (in steun). De compagniesgroep bestaat uit 3 pelotonsgroepen, 2 middelbare mortieren en 1 tank (in steun), terwijl de bataljonsgroep bestaat uit 3 compagniesgroepen, 1 peloton zware mortieren en 1 tankeskadron. Het bataljon in de verdediging is opgelost in pelotonsgroepssteunpunten die elkaar over het algemeen kunnen steunen en een gebied bezetten van 5000 bij 5000 yards. Een behoorlijke tegenaanval kan eerst worden uitgevoerd door de brigade welke de beschikking heeft over kleine kernwapens en een versterkt tankbataljon. Veldartillerie vindt in deze organisatie geen plaats wegens de geringe uitwerking hiervan.

De lt.-kol. Perret-Gentil geeft in „*La manoeuvre expérimentale française*” (RMS, aug. '58) een verslag van de eerste, na lange tijd, gehouden Franse oefeningen met de gereorganiseerde infanteriedivisie, de 3e Division d'Infanterie Mécanisée. De organisatie is nagenoeg als die van de pentomicdivisie m.d.v. dat de divisie geheel gemechaniseerd is en geeft dus geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen. Helaas was de beschrijving van de organisatie van de verdediging tamelijk vaag; wel was duidelijk dat tegenaanvallen geprojecteerd waren op goed tankterrein en dat van steunpunten werd gebruik gemaakt om bebost en doorsneden terrein in handen te houden. Het verloop van de verdediging, die achter de Donau werd gevoerd, werd als volgt gezien:

- Na een penetratie wordt deze ingedamd door een „*échelon mobile de sûreté*”, steunpunten, kleine tegenaanvallen en A-wapens op de overgangsplaatsen om versterking van het bruggehoofd te voorkomen.
- Vervolgens door grotere tegenaanvallen, om in combinatie met A-wapens, de penetratie te verontzijdigen.

Een grote overeenkomst met de „mobile defense” van de Amerikanen lijkt niet te loochenen. Ook het optreden van de aanvalleur in deze oefening was interessant, omdat de aanval werd ingeleid met luchtlandingstroepen die direct versterkt werden met een aanval over de rivier, en antitankgeschut dat per helikopter werd aangevoerd. Veren en bruggen werden snel met zeer modern

materieel in werking gesteld, terwijl bij de overgang van de volgende onderdelen veel aandacht was besteed aan het voorkomen van troepenconcentraties.

Het artikel van P. J. Mueller „*Ride to work*” (ISQ, okt. '57) behandelt ook het gebruik van gepantserde personeelsvoertuigen in de verdediging. Eerste taak van deze transportmiddelen is het opvoeren van de beweeglijkheid, hetgeen impliceert dat zij ingedeeld worden bij die onderdelen die pantserbescherming nodig hebben voor hun verplaatsing zoals algemene voorposten, reserves en onderdelen die in de „mobile defense” een vertragende taak hebben. Deze voertuigen mogen niet worden ingedeeld bij onderdelen die in terrein optreden waar geen dekkingsmogelijkheden voor hen aanwezig zijn. Naast de genoemde hoofdtak kan het gepantserde terreinvoertuig ook voor andere taken worden gebruikt, zoals het afgeven van vuur, verdediging van het achtergebied en het opvoeren van voorraden; maar hoofdtak blijft opvoeren van de beweeglijkheid der infanterie op het gevechtveld.

Ook bij het vertragend gevecht zijn terreinvoertuigen van groot belang. Wordt een terugtocht bij dag voorzien, dan moet het gehele onderdeel beschikken over gepantserde terreinvoertuigen, terwijl het voor de terugtocht bij nacht voldoende is dat het scherm over deze transportmiddelen beschikt. Het gebruik hiervan resulteert in minder verliezen, sneller afbreken en dus langer volhouden van het gevecht, extra vuurkracht, minder vermoeienissen voor de infanterie, terwijl de bevoorrading en de afvoer van gewonden is verzekerd.

In het artikel „*Tactical problems of the pentomic battle leader*” (ARY, aug. '58) analyseert kap. T. Fallon het terrein gezien in het licht van het optreden in een A-oorlogvoering. De vijand moet in de verdediging worden vernietigd door een tegenaanval, maar het terrein dat hiervoor wordt uitgekozen, moet daarom in de eerste plaats een maximale uitwerking van het A-wapen toelaten en vervolgens de nadering en het optreden met mobiele eenheden mogelijk maken. Het hele plan van de verdediging is hierop gebaseerd, zodat ook de groepering van de troepen zo moet zijn dat de vijand als het ware in de richting wordt geleid waar deze beslissende actie zal plaatsvinden.

Zoals uit bovenstaande grepen uit de literatuur over de verdediging blijkt, lopen de meningen over dit onderwerp nog aanzienlijk uiteen. De oorzaak hiervan ligt in een verschillende waardering van de mogelijkheden der eenheden die op hun beurt weer afhankelijk zijn van een bepaalde organisatie en bewapening. Over de grondregels waaraan het optreden onder A-omstandigheden gebonden is, bestaat weinig verschil van mening; het is de verschillende interpretatie die (voorlopig) de eenheid van opvatting over dit onderwerp in de weg staat.

7. Diversen

In het leger van de V.S. is een nieuwe procedure voor de samenwerking tussen land- en luchtmacht voorgeschreven. Lt.-kol. D. J. O'Rourke behandelt deze in het artikel „*New training text for air-ground operations*” (ARY, mrt. '58). Het Tactical Air Command is verdwenen, zodat het laagste niveau, waarop thans overleg plaats heeft tussen land- en luchtmacht, dat van Tactical Air Force en Legergroep is. Het JOC is verdwenen, maar daarvoor is in de plaats gekomen op legerniveau het Air Support Operations Center van de

luchtmacht en het Tactical Support Center van de landmacht. Op het hoogste niveau wordt bepaald hoeveel sorties ter beschikking zijn van ieder leger, zodat indien een leger behoefte heeft aan luchtsteun het dit via het TSC aan het ASOC bekendmaakt, die de vliegtuigen oproept. ASOC is veel meer een orgaan van de legercommandant geworden. Ook is bepaald dat de legercommandant in eerste aanleg verantwoordelijk is voor de „Army Combat Zone” met een diepte van circa 100 mijl vóór en 100 mijl achter de lijn van gevechtsaanraking. Zo is hij dit ook voor dit gebied t.a.v. de luchtverdediging, de inzet van A-wapens en interdictie. De G.L.O. is afgeschaft, omdat de tegenwoordige tijd- en ruimtefactoren een „briefing” van de piloten in de lucht noodzakelijk maken. Het ASOC is te allen tijde beschikbaar voor de legercommandant en alle ALO's en FAC's ressorteren onder diens supervisie. Met deze wijzigingen wordt bereikt dat de samenwerking vlotter verloopt en de bevoegdheden beter afgebakend zijn.

Bijzonder veel is het afgelopen jaar in de Amerikaanse literatuur geschreven over het „Combat Development Experimentation Center”. Zo zegt J. B. Spore in „*Experimenting in tomorrow's army*” (ARY, juli '58) dat het CDEC een veldlaboratorium is dat ideeën en concepten betreffende toekomstige organisatie, tactiek, wapens en uitrusting onderzoekt. Het combineert een realistische kennis van het slagveld met wetenschappelijke onderzoeksmethoden.

Experimenten worden verricht in de vorm van twee-partijen oefeningen met steeds wisselende organisatie, uitrusting en tactische methoden onder zo realistisch mogelijke omstandigheden. Het streven is om vrij van vooroordelen, een leidraad te vinden voor de organisatie, de tactiek en het materieel van de toekomst. En om dit mogelijk te maken en te profiteren van hun zuiver wetenschappelijke onderzoeksmethoden worden veel burger-wetenschapsmensen bij dit onderzoek ingeschakeld.

In „*The essentials of military field experimentation*” (MRE, aug. '58) gaat kol. W. W. Yale dieper in op de noodzaak van dit onderzoek en behandelt de werkwijze en grondslagen hiervan. Het systeem benadert de „operations research”, maar bezit een grotere praktische waarde door de daadwerkelijk uitgevoerde en wetenschappelijk verantwoorde beproevingen.

Veel is ook geschreven over „combat surveillance”, waaronder verstaan wordt het permanent onder toezicht, onder bewaking houden van zeer grote gebieden met de bedoeling op de hoogte te blijven van alle vijandelijke activiteiten in dit gebied. Aangezien de capaciteit van de gebruikelijke verkenningorganen vertekortschiet voor de uitvoering van deze taak wordt hiertoe steeds meer elektronisch materieel ontwikkeld en ingezet. Brig.-gen. F. W. Gibb bespreekt de behoefte aan een goede „combat surveillance” in „*Combat surveillance requirements*” (ARM, mrt. '58). Zowel in de aanval als de verdediging is het voor de commandant nodig dat hij volledig op de hoogte is van datgene wat zich in zijn grote gebied afspeelt. Is dit niet het geval dan kan hij voor bijzonder onaangename verrassingen worden gesteld.

B. LOGISTIEK

door

N. BERGHUIJS, G. IJSSELSTEIN en J. H. GUNNING

1. Materieel

a. Algemeen

De litteratuur over dit onderwerp in voorgaande jaren kenmerkte zich door een theoretische belichting van de verschillende problemen. In de laatste Jaarberichten lieten wij tot uiting komen dat de artikelen alle het stempel droegen van: er moet iets aan de logistiek worden gedaan. De schrijvers van die artikelen gaven hun veelal sterk theoretische inzichten weer, wat er naar hun mening ter verbetering en aanpassing kon worden gedaan.

Kenmerkend voor de litteratuur op logistiek gebied van dit jaar is, dat er ten aanzien van de nieuwe richtingen een zeker consolidatiestadium is bereikt, een stadium waarin de scherpe kantjes van de theoretische benadering worden afgevlind.

Het is immers de grote verdienste van de theoreticus dat door hem de problemen worden geanalyseerd en richtingen tot mogelijke oplossingen worden gegeven. Echter zal de theoreticus de oplossing van een probleem zoeken in het stellen van een aantal eisen, veelal eisen echter die, hoewel theoretisch volkomen „sound” toch voor praktische uitvoering veelal nauwelijks in aanmerking komen. Het zijn deze scherpe kantjes, die door de practicus moeten worden afgevlind. Naar onze mening zijn wij thans beland in dit consolidatiestadium, alsmede in het stadium van beproeving in de praktijk; uit dien hoofde is het verklaarbaar dat het afgelopen jaar weinig *nieuws* heeft gebracht.

Het komt ons raadzaam voor in dit Jaarbericht ons minder te bepalen tot aanhaling van de vaklitteratuur en meer de lezer een beeld te geven van wat zich uit de veelheid van theoretische benadering heeft uitgekristalliseerd, waarbij reeds thans als conclusie mag worden gesteld, dat in algemene zin gezien veel bij het oude blijft, zij het met een sterke aanpassing aan de gewijzigde omstandigheden. Geheel nieuwe logistieke systemen zijn niet te verwachten.

b. Logistiek op regeringsniveau

Het begrip „totale oorlog” wordt veelal gezien als een oorlog, waarbij niet alleen de militairen zijn betrokken, maar waarbij de wapenen zich ook keren tegen de burgers. In plaats van deze laatste zinsnede moet worden gesteld dat ook de gehele burger-sector bij de oorlog is betrokken, verweven als de militaire sector is met economische, politieke en andere omstandigheden. Dit erkennende dient op het hoogste niveau een orgaan aanwezig te zijn, belast met en in staat tot het *leiden* van de oorlog. Deze leiding zal zich niet mogen beperken tot de daadwerkelijke oorlogstijd (hot war), immers, zij zal ook

moeten zijn belast met de voorbereiding; maar ook daarom moet zij in „vredes-tijd” bestaan, omdat het voeren van de koude oorlog met zijn sterk politiek karakter een helaas normaal verschijnsel is geworden.

Waar een oorlog tussen twee landen niet denkbaar is, zonder dat een wereldoorlog uitbreekt, zal de algehele oorlogsleiding niet kunnen berusten op regeeringsniveau, doch zal dit niveau op zijn beurt weer hogere leiding moeten ontvangen. De oude nationale soevereiniteiten zullen moeten plaatsmaken voor min of meer supranationale groeperingen. Vandaar de tendens in de NAVO om te komen tot instelling van een *NATO Supreme Authority* (NSA), belast met „the conduct of war”, waaronder ressorteert naast de militaire structuur het zgn. *Central Supply Agency* (CSA), derhalve naast het militaire het materiële verzorgingsorgaan. Het is onvermijdelijk voor een goede werkwijze, dat deze organen beschikken over bevoegdheden, welke de soevereiniteit van de landen in steeds sterkere mate aantasten, een tendens die reeds vele jaren is waar te nemen.

De regeeringsstructuur van de ledenlanden zal een overeenkomstig beeld moeten geven als die van de NAVO; derhalve op ministerieel niveau een soort „War Cabinet”, belast met de uitvoering van de van de NSA ontvangen richtlijnen in het betrokken land en tevens adviesorgaan voor de NSA (in feite zou dat in ons land kunnen zijn de Algemene Verdedigings Raad (AVR)); verder op departementaal niveau en onder dit oorlogskabinet ressorterend een chef van de verenigde krijgsmachtmiddelen en een orgaan dat de gehele civiele sector omspant, voor zover betrokken bij de totale oorlogvoering.

Wij dienen in te zien dat de moderne oorlog niet meer alleen een strijd is tussen militairen; deze zijn slechts verantwoordelijk voor een bepaalde sector van de oorlogvoering. Kapitein ter Zee A. E. J. Modderman stelt in zijn voor de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap gehouden lezing „*De Politiek en de Strijdkrachten*”: „*In de NATO is een verdergaande samenwerking noodzakelijk om gecoördineerd optreden mogelijk te maken, niet alleen met militaire middelen, doch evenzeer met economische maatregelen en psychologische methoden. Een meer offensieve instelling, voor wat betreft de economische en psychologische methoden, dient ter verwezenlijking van de verdragsdoeleinden te worden aangenomen.*”

Verder treedt in de moderne oorlogvoering in steeds sterkere mate naar voren de strijd om de hegemonie op wetenschappelijk gebied en techniek (atoom-bom, aardsatelliet). Juist op de hogere niveaus dient daarom de logistiek de juiste plaats toebedeeld te krijgen: de krijgswetenschap worde verweven met de civiele wetenschap (en omgekeerd)!

Deze correlatie komt bij voorbeeld al tot uiting bij het stellen van de tactische en militair-technische eisen van een militair uitrustingsstuk. De Majoor F. van Pelt in zijn artikel „*Militaire Standaardisatie*” (MSP okt. '58) schrijft hierover, dat deze eisen na ampele overwegingen zijn te stellen, maar dat de militaire wensdroom niet direct in vervulling zal kunnen gaan. Daarom moet bij de ontwikkeling van het gewenste uitrustingsstuk niet worden uitgegaan van de huidige stand van de techniek, doch zal men zich moeten baseren op de mogelijkheden van het natuurwetenschappelijk onderzoek en de techniek *over enige jaren*. En ook dan nog zal in veel gevallen, wanneer sprake is van een stormachtige ontwikkeling, het uitrustingsstuk, wanneer het van de produktielijn afkomt, zijn verouderd.

A. Baeunker legt eveneens in zijn artikel „*Hauptprobleme des Planes in*

der militärischen Forschung und Entwicklung" (WEK jul. '58) sterk de nadruk op deze correlatie. Ook hij brengt tot uitdrukking het probleem „tijd" en stelt, dat weliswaar 80 % van de planning plannen op korte termijn (1 tot 5, ja zelfs 7 jaar) betreft, maar dat het aankomt op de 20 % plannen op lange termijn (20—25 jaar). Deze groep wordt veelal karig bedeed, omdat de meeste mensen nu cenmaal van nature slechts kunnen denken over een korte spanne tijds. Doch ook het systeem van de jaarlijkse begrotingen oefent zijn nadelige invloed uit: „*Da die Haushaltbewilligungen bei den westlichen Mächten meistens jährlich von den gesetzgebenden Körperschaften festgesetzt werden, denkt die ganze militärische und Verwaltungsmaschinerie dieser Staaten nur an die kurzfristigen Pläne.*"

Ten slotte nog het volgende citaat:

„*Das Planen der militärischen Forschung und Entwicklung ist eine subtile Kunst. Pläne dieser Art müssen die grossen Grundlinien nationaler Entwicklung widerspiegeln, die sich in den Grenzen der grossen internationalen Politik auf dem Gebiete der militärischen Führung einer Nation fortbilden.*" Eens te meer een reden om de noodzakelijke binding militair-civiel te aangaan en dan ook te doen bekrachtigen in een organisatievorm, als boven voorgestaan; dat hierbij steeds meer „burgers" een plaats zullen gaan innemen, mag niet worden gezien als een probleem, neen slechts één principe mag gelden, dat van de doelmatigheid. Het is niet belangrijk of de ontwikkeling van de maanraket in handen van burgers of van militairen is; het enige belangrijke is dat het gebeurt.

c. Logistiek beneden regeringsniveau

In dezelfde gedachtengang doorredenerend en een stap afdalende van het departementale niveau zal de chef van de verenigde krijgsmachtdelen naast zijn onderhebbende chefs van de drie krijgsmachtdelen (militaire structuur) ook moeten beschikken over een orgaan belast met de voorziening van deze krijgsmachtdelen. Hier komt van pas een artikel van de hand van Colonel Frank A. Osmanski, getiteld: „*A fourth Service of Supply*" (MRE jun. '58). Een oud onderwerp dat steeds weer een punt van discussie is. Het betreft de eventuele instelling in Amerika van een vierde krijgsmachtdeel dat, geleid door en in handen van burgers, in het moederland is belast met de gehele voorziening van alle niet specifiek militaire artikelen en hospitalisatie ten behoeve van de drie krijgsmachtdelen, aldus de kennis en capaciteit, in de ruimste betekenis, van het civiele apparaat dienstbaar te maken aan het militaire apparaat. Schrijver geeft, gezien door een ongekleurde bril, een opsomming van de argumenten van voor- en tegenstanders, in het licht niet alleen van theoretische maar ook van praktische aspecten; argumenten, waarvan het kennisnemen ook voor ons land niet van belang is ontbloot, gezien de structurele plaats van de materieel-directoraten van onze krijgsmachtdelen. De mogelijkheden op het gebied van bezuiniging en doeltreffendheid rechtvaardigen reeds een nauwgezette bestudering.

Van belang is kennis te nemen van het artikel „*The Soviet Army Logistical System*" door Lieutenant Colonel Irving Heymont (MRE jan. '58). Blijkens dit artikel bestaat in Rusland al sedert 1941 van regeringsniveau naar beneden tot regimentsniveau een „chief of rear services".

d. De verdere logistieke keten

Het behoeft geen verwondering te wekken, dat het merendeel van de artikelen, welke het afgelopen jaar in de litteratuur zijn gewijd aan dit deel van de logistiek, evenals voorgaande jaren zijn gebaseerd op de invloed, welke het wederzijds gebruik van nucleaire wapens heeft op de wijze van logistieke steunverlening. In het algemeen kan worden gesteld, dat de gevolgen daarvan voor de logistieke steunverlening in een tweetal aspecten kunnen worden samengevat. Dit betreft in de eerste plaats de aanpassing aan het gewijzigde strategische en tactische optreden van de strijdkrachten, hetwelk voornamelijk tot uitdrukking komt door een grotere mate van beweeglijkheid en soepelheid. Logistieke eenheden mogen daarbij geen remmende invloed uitoefenen; het is wellicht nog juist te stellen, dat de logistieke middelen ertoe moeten bijdragen, dat het optreden zo beweeglijk en soepel mogelijk kan zijn.

Het tweede aspect betreft de omstandigheid, dat in de gehele logistieke keten rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid van het gebruik van nucleaire wapens door de vijand. Zulks is van uitzonderlijk groot belang, omdat daardoor invloed wordt uitgeoefend op de gehele cyclus van werkzaamheden, welke in feite begint bij het winnen van de grondstoffen en eindigt wanneer de benodigde goederen aan de gebruikers in de gevechtseenheden worden afgeleverd. Aan enkele fasen van deze cyclus is in voorafgaande Jaarberichten reeds aandacht besteed; daarin is aangegeven hoe verschillende schrijvers zich voorstellen, dat aanpassing aan de gewijzigde omstandigheden kan plaatshebben.

Uit een oogpunt van overzichtelijkheid wordt er thans de voorkeur aangegeven de gehele cyclus aan een beschouwing te onderwerpen. Een zelfde gedraglijn is min of meer gevolgd in het artikel „*Logistics in the atomic era*” van Lieutenant General C. B. Magruder, deputy chief of staff for logistics, department of the U.S. Army (AID jan. '58) en in een artikel van Lieutenant Colonel R. A. Barron (AQ jan. '58). Bij de beschouwing van de onderscheidene fasen van de cyclus, welke uiteraard niet uitvoerig kan worden behandeld, zal voor zover sprake is van een specifieke opvatting van een der schrijvers, zulks in het hierna volgende worden vermeld.

Als eerste fase kunnen worden gezien de werkzaamheden, welke in het achterland worden verricht, dit betreft m.a.w. het winnen van de grondstoffen, het verwerken daarvan tot de uiteindelijk benodigde goederen, het opslaan in de depots van de strijdkrachten en voorts het transport hetwelk daartoe nodig is. Een land als de U.S.A. wordt thans voor de eerste maal geconfronteerd met de omstandigheid, dat deze werkzaamheden in oorlogstijd niet meer ongestoord kunnen plaatshebben. De voor deze werkzaamheden benodigde inrichtingen bevinden zich veelal in uitgestrekte industriële en verkeerscentra, en zijn in verband daarmee zeer kwetsbaar voor nucleaire aanvallen. Met dergelijke aanvallen zal in ernstige mate rekening moeten worden gehouden, vooral ook omdat in een totale oorlog het strategisch doel steeds meer evolueert van vernietiging van de vijandelijke strijdkrachten naar volledige ineenstorting van het vijandelijke land door vernieling en vernietiging van land en volk.

Door het uitvoeren van de hiervoor genoemde aanvallen op industriële en verkeerscentra wordt dit doel gediend, terwijl tevens kan worden bereikt, dat voorziening van de strijdkrachten in de operatietonelen — althans in het beginstadium — onmogelijk wordt gemaakt. Vermindering van de kwetsbaarheid

kan slechts worden verkregen door spreiding van de oorlogsindustrieën over grote afstanden. Zulks is vanzelfsprekend een zeer gecompliceerde aangelegenheid. Verplaatsing van bestaande industrieën zal veelal niet mogelijk zijn. Wel kan men daarmee rekening houden bij de vestiging van nieuwe industrieën; daarbij zullen particuliere of civiele belangen dikwijls niet parallel lopen met datgene, wat voor oorlogstijd is gewenst. Een juist beleid op het allerhoogste (dus regerings-)niveau is derhalve noodzakelijk, om het in de toekomst mogelijk te maken, dat door spreiding van de industrieën beperking van het risico wordt verkregen. Voorshands zal echter zeker rekening moeten worden gehouden met de mogelijkheid, dat de industrie na het uitbreken van de oorlog niet meer tot aflevering kan overgaan. Uit dien hoofde zijn derhalve overbruggingsvoorraden onontbeerlijk. I.v.m. veiligheidsoverwegingen is het ongewenst dergelijke voorraden op te slaan in gebieden, waar zich industriële en/of verkeerscentra bevinden. Uit een oogpunt van doelmatigheid is daaraan in het verleden dikwijls wel de voorkeur gegeven. Beperking van het risico, dat dergelijke voorraden in het beginstadium worden vernietigd, kan slechts worden verkregen door de depots naar elders over te brengen, hetgeen veelal aanzienlijke financiële offers vergt. Het zal dan bovendien noodzakelijk zijn een grotere mate van verspreiding toe te passen, in het bijzonder v.w.b. het opslaan van gelijksoortige goederen, welke voorheen in één of enkele depots werden opgeslagen (o.a. critical items). Als gevolg daarvan zal er meer dan voorheen behoefte ontstaan aan *algemene* depots.

V.w.b. het vervoer zal men zich moeten baseren op het gebruik van alternatieve middelen, waarbij die middelen, welke worden gekenmerkt door een grote mate van snelheid en soepelheid, de voorkeur verdienen.

Welke maatregelen ook kunnen worden genomen, er moet rekening mee worden gehouden, dat voorziening uit het achterland — vooral in het beginstadium — een dubieuze aangelegenheid is.

Interessant is in dit verband de vraag, welke door de eerdergenoemde Lieutenant Colonel Barron wordt gesteld, nl. of het gewenst is tot volledige „pre-stocking” in de operatietonelen over te gaan. Hij meent hierop ontken- nend te moeten antwoorden, op grond van de volgende overwegingen:

1. niet alle operatietonelen kunnen van tevoren worden onderkend, en niet overal zal van tevoren tot het opslaan van voorraden kunnen worden overgegaan;
2. naderhand zal aanvulling toch onvermijdelijk zijn, vooral ook omdat de duur van de operatiën niet kan worden voorzien;
3. volledige „pre-stocking” op basis van geruime tijd van tevoren gemaakte plannen zal de strategische beweeglijkheid en soepelheid schaden.

Het is daarentegen wel gewenst in operatietonelen, waar zulks mogelijk is, reeds in vreedestijd bepaalde overbruggingsvoorraden op te slaan; deze voorraden moeten enerzijds toereikend zijn om de periode vanaf het begin van de oorlog totdat aanvoer weer kan worden verwacht te overbruggen, en anderzijds niet zo groot, dat de eigen mogelijkheid tot manoeuvre wordt beperkt. Het is derhalve gewenst zowel in het moederland als in het operatietoneel te be-

schikken over overbruggingsvoorraden. Daarenboven dient in het moederland van stonde af aan te worden beschikt over voorraden ten behoeve van operatietonelen, waar in vredestijd geen opslag heeft plaatsgehad.

Als tweede fase in het systeem van aan- en afvoer kan worden beschouwd, het vervoer van het moederland naar het operatietoneel. Gezien het vorenstaande kan ten aanzien van de plaatsen van verzending worden gesteld, dat voornamelijk gebruik zal moeten worden gemaakt van die, welke niet in kwetsbare gebieden zijn gelegen. Voor zover aanvoer over zee moet plaatshebben, zullen daarvoor in de eerste plaats secundaire havengebieden in aanmerking komen; bij voorkeur zal van een groot aantal, over grote afstanden verspreide, havens gebruik moeten worden gemaakt.

Aangezien van tevoren niet bekend is welke havens eventueel kunnen worden benut, is het niet gewenst volgens een vooraf en daardoor star plan te werk te gaan. Ter verkrijging van een soepele werkwijze v.w.b. het benutten van onbeschadigde havens worden „transportation terminal commands“ opgericht; deze beslissen op het juiste ogenblik welke havens zullen worden gebruikt en welke routes daartoe kunnen worden gevolgd voor verzending van de goederen van de algemene depots naar de desbetreffende havens.

Wat het transportmiddel betreft, is het wederom gewenst die middelen te gebruiken, welke worden gekenmerkt door snelheid en soepelheid. Op grond daarvan dient de voorkeur te worden gegeven aan het vliegtuig; het beschikbare aantal daarvan zal echter slechts voor een beperkt deel in de behoefte kunnen voorzien, terwijl dit middel voor volumineuze goederen bovendien minder economisch is. Voor aanvoer over zee zal derhalve, evenals in het verleden, het schip veelal het aangewezen middel zijn. Grote schepen zijn echter te kwetsbaar en bovendien minder geschikt voor het lossen in secundaire en geïmproviseerde havens dan wel rechtstreeks op het strand. Kleine schepen — van een bepaald type — zijn derhalve te prefereren. Ook hierbij doet zich de moeilijkheid voor, dat in vredestijd uit economische overwegingen de voorkeur wordt gegeven aan grote schepen. Bijzondere maatregelen zijn in verband daarmee nodig om in oorlogstijd over het dan vereiste type schip te kunnen beschikken. Over technische hulpmiddelen, welke nodig zijn voor het inrichten van geïmproviseerde havens en voor het lossen op het strand, zijn in voorgaande Jaarberichten reeds uitvoerige beschouwingen verschenen.

Als laatste en mogelijk voor ons belangrijkste fase resteert de aan- en afvoer in het operatietoneel. Meer nog dan in de voorgaande fasen doen beide — in het begin van dit betoog genoemde — aspecten als gevolg van het gebruik van nucleaire wapens hun invloed gelden. Omtrent de maatregelen, welke moeten worden getroffen om de kwetsbaarheid i.v.m. mogelijk vijandelijk gebruik van deze wapens te verminderen, bestaat in het algemeen weinig verschil van mening. Voor de goederen, welke worden aangevoerd uit het achterland, dient van een zo groot mogelijk aantal havens dan wel andere losmogelijkheden gebruik te worden gemaakt. De tijd benodigd voor het lossen en doorzenden naar de basis-depots moet tot het uiterste worden beperkt. Volgens eerder genoemde deputy chief of staff for logistics of the U.S. Army zal deze tijd vóór 1962 in vergelijking met W.O. II tot 1/5 worden teruggebracht door gebruikmaking van verbeterde technische hulpmiddelen.

V.w.b. de opslag van de voorraden in het operatietoneel, dient er rekening mede te worden gehouden, dat de depots hier nog meer kwetsbaar zijn dan in het achterland, omdat deze binnen het bereik liggen van inzetmiddelen met

een kleinere dracht. Een grote mate van verspreiding is derhalve noodzakelijk. De zo juist genoemde autoriteit geeft in zijn artikel dan ook aan, dat in verband daarmee zowel in het etappegebied als in het gebied van de legers slechts gebruik kan worden gemaakt van algemene depots. E.e.a. zal vóór 1962 worden gerealiseerd. Zelfs indien een voldoende mate van verspreiding zal zijn toegepast, moet er rekening mee worden gehouden, dat één of meerdere depots worden vernietigd. Het is daarom van belang, dat op een centraal punt de gegevens bekend zijn omtrent hoeveelheden en soorten goederen, welke in de overige depots reesteren. De mechanische en elektronische apparatuur, welke momenteel beschikbaar is, maakt zulks mogelijk. Duplicering van de gegevens, benodigd voor voorraad-controle of -beheersing, is onder de huidige omstandigheden uiteraard gewenst.

In veel mindere mate bestaat overeenstemming over de wijze, waarop beweeglijkheid en soepelheid kunnen worden verkregen. In vele artikelen komt tot uitdrukking, dat het in W.O. II toegepaste systeem niet meer voor toepassing in aanmerking komt, omdat dit te log en te star is. Veelal wordt echter verzuimd te vermelden welk systeem dan wel kan worden gevolgd. Het is een verdienste van de artikelen van de beide eerder aangehaalde schrijvers, dat deze zich over deze materie duidelijk uitspreken. De Licutenant General C. B. Magruder is van mening, dat het huidige systeem, waarbij de goederen via de secties van het etappegebied achtereenvolgens naar legers en divisies worden gedirigeerd, op zich zelf niet ondeugdelijk is. Beweeglijkheid en soepelheid moeten worden verkregen door aanpassing en verfijning van het huidige systeem. Hij geeft aan op welke wijze zulks kan worden bereikt. In de eerste plaats is het nodig de behoefte van de gevechtseenheden drastisch te verminderen, voornamelijk door beperking van goederen, waarvan grote hoeveelheden benodigd zijn, t.w. levensmiddelen, bos en munitie; het zou te ver voeren in het kader van dit betoog nader uiteen te zetten op welke wijze zulks kan worden gerealiseerd.

Veel spuurwerk en studie zullen nog nodig zijn om de juiste oplossing hiervoor te vinden.

In de huidige omstandigheden moet er voorts rekening mee worden gehouden, dat zich snel verplaatsende dan wel verspreid optredende gevechtseenheden worden geïsoleerd. Om dergelijke eenheden van het benodigde te kunnen voorzien, is het ideaal gebruik te maken van helikopters en vliegtuigen. Hij is echter van mening, dat het slechts mogelijk zal zijn op zeer beperkte schaal van deze methode gebruik te maken in verband met de beschikbaarheid van dergelijke transportmiddelen. Als normale basis voor de verzorging van geïsoleerde eenheden is dit zijns inziens dan ook niet aanvaardbaar. De oplossing daartoe wordt gezien in het terreinvoertuig. Beveiligd door gepantserde voertuigen, zullen bevoorradingskonvoeien — desnoods vechtend — geïsoleerde eenheden moeten kunnen bereiken.

Min of meer als exponent van deze gedachtengang over het systeem van aan- en afvoer in een operatietoneel, kan het betoog van Lieutenant Colonel R. A. Barron worden gezien. Hij acht het huidige systeem onder meer op grond van de volgende overwegingen niet meer aanvaardbaar:

1. het kanaliseren van de goederenstroom langs enkele belangrijke etappelijnen, alsmede het aanhouden van voorraden op de onderscheidene niveaus, is te kwetsbaar;

2. een piramidaal aanvoersysteem, waarbij op elk niveau voorraden worden aangehouden — groter naarmate het niveau hoger is —, is uitermate star en heeft tot gevolg dat de beweeglijkheid van de strijdkrachten in het operatietoneel aanmerkelijk kan worden geremd.

Ten einde enerzijds de grootst mogelijke beweeglijkheid en soepelheid te kunnen verkrijgen en anderzijds de kwetsbaarheid tot een minimum te beperken, acht de schrijver het gewenst over te gaan tot rechtstreekse aanvoer uit de basisgebieden naar de gevechtseenheden (divisies). Een dergelijk systeem heeft bovendien nog het voordeel, dat een besparing wordt verkregen op het aantal benodigde logistieke eenheden. Uitschakeling van echelons in de aanvoerketen brengt eveneens met zich mede, dat een geringere voorraad aan goederen in het operatietoneel kan worden aangehouden. De transportbehoefte zal in gunstige zin worden beïnvloed, doordat veelal een kortere route kan worden gevolgd; een geringere noodzaak tot laden en lossen bestaat, enz. Voor een dergelijk transport refereert hij het vliegtuig, terwijl hij als alternatieve mogelijkheid het voertuig noemt. Vervoer per spoor en ook het gebruik van de pijpleiding is star en bovendien kwetsbaarder.

Alvorens een korte beschouwing te wijden aan een vergelijking tussen beide systemen, is het gewenst nog een enkel woord te besteden aan het algemene en gerechtvaardigde idee de behoefte te beperken. Aangenomen kan worden, dat v.w.b.:

- levensmiddelen, de mogelijkheid bestaat deze in meer gecomprimeerde vorm te verstrekken, waardoor aan gewicht en volume winst kan worden verkregen;
- benzine, olie en smeermiddelen (bos), bezuiniging kan worden verkregen door technische verbeteringen;
- munitie, besparing mogelijk is door gebruik van A-wapens, waardoor het gewicht en volume van de in totaal benodigde munitie mogelijk gunstig wordt beïnvloed.

De vraag doet zich echter voor, of daarmee inderdaad zal worden bereikt, dat de benodigde voorraad voor de gevechtseenheden in vergelijking met het verleden zal verminderen. Een aantal factoren pleit voor het tegendeel, t.w.:

1. De huidige tactische doctrine maakt het wenselijk te beschikken over meer beweeglijke eenheden; deze beweeglijkheid wordt voornamelijk verkregen door mechanisatie en motorisatie, waarbij het zwaartepunt ligt op het gebruik van voertuigen met een grote terreinvaardigheid. Zowel het type als het benodigde aantal voertuigen zijn oorzaak van een groter verbruik van bos alsmede van reservedelen en onderhoudsmiddelen.
2. Een grotere mate van beweeglijkheid zal op zich zelf ook reeds oorzaak zijn van een groter verbruik van de eerder genoemde goederen.
3. Een meer verspreid optreden van de eenheden, zowel in de aanval als in de verdediging, verzwaart de uitvoering van de logistieke steun en vergt derhalve extra bos e.d.

4. Het in de voorgaande punten geschetste optreden maakt het veelal noodzakelijk, dat de eenheden met een grotere mate van zelfstandigheid het gevecht voeren; ten einde zulks mogelijk te maken, zullen de eenheden over de daartoe benodigde middelen moeten beschikken, waartoe ook de voorraden behoren.

In vergelijking met vroeger zullen de gevechtseenheden derhalve eerder over een groter dan over een geringer aantal dagvoorraden dienen te beschikken.

Gezien het vorenstaande is het niet waarschijnlijk, dat de gevechtseenheden van voorraden ontlast kunnen worden.

Uitgaande van de situatie, dat de behoefte voor de gevechtseenheden niet vermindert, blijft de mogelijkheid tot beperking van de voorraad tussen basis en gevechtseenheid o.m. door uitschakeling van één, meerdere of alle echelons daartussen. Omtrent de wenselijkheid daarvan bestaat wel overeenstemming; niet evenwel omtrent de wijze waarop en de mate waarin zulks dient te geschieden.

Volgens de Lieutenant General C. B. Magruder zal de weg van de evolutie moeten worden bewandeld en slechts zeer geleidelijk en in beperkte mate tot wijziging van het bestaande kunnen worden overgegaan, en wel nadat de deugdelijkheid daarvan in de praktijk is gebleken (o.a. Project Mass!)

Daartegenover staat het revolutionaire systeem van de theoreticus, waarbij uitschakeling van alle echelons wordt gepropageerd. Daardoor wordt vanzelfsprekend maximale soepelheid en snelheid verkregen. Voordat men praktijkervaring heeft, is het echter moeilijk een oordeel uit te spreken omtrent de mate van zekerheid die kan worden verkregen voor het op de juiste tijd en plaats ter beschikking stellen van de benodigde goederen. Van nog meer belang is echter, dat men voor de vervezenlijking daarvan over de geëigende transportmiddelen moet kunnen beschikken.

Een voor de hand liggende conclusie is wellicht, dat voor het verkrijgen van een soepel logistiek systeem, het accent meer moet worden gelegd op het verkrijgen van een deugdelijk — aan de moderne omstandigheden aangepast — vervoersapparaat en communicatie-systeem, dan aan het opbouwen van een star en uitgebreid depotsysteem.

In het algemeen wordt wel inzicht verkregen hoe de werkwijze op theoretische gronden zou moeten zijn; toetsing aan de praktische uitvoerbaarheid brengt echter een zeer groot aantal problemen met zich mede. In ieder leger zal men zich moeten bezinnen omtrent hetgeen theoretisch gewenst en onder de gegeven omstandigheden praktisch uitvoerbaar is, en zodoende komen tot het oplossen van de vele zich nog voordoende problemen.

Dit deel moge dan worden besloten met het — met instemming — aanhalen van een passage uit het artikel van Lieutenant General C. B. Magruder:

„Logistics has become far too complicated a function to be executed by amateurs hastily assembled into provisional organizations.

Careers of our officers in the logistics field must be so managed that they acquire the background and understanding that is necessary to handle the tremendous tasks which will face them when changes in weapons, strategy and tactics require changes in logistics”.

e. Logistiek in de divisie

Na het bekend worden van de gewijzigde organisaties van de onderscheidene Amerikaanse divisies, en in verband daarmee van de daarin opgenomen logistieke eenheden, zijn ook in de literatuur artikelen verschenen over de taak, samenstelling en werkwijze van deze eenheden. Aangezien enerzijds in vergelijking met de oude organisaties belangrijke wijzigingen zijn aangebracht en anderzijds onderling tussen de infanterie-, pantser- en luchtlandingsdivisie grotere verschillen zijn te constateren, is het gewenst daaraan de nodige aandacht te besteden. Voorheen waren de verschillen v.w.b. de organisaties van de logistieke eenheden van deze divisies voornamelijk van ondergeschikt belang en veelal het gevolg van onderlinge afwijkingen in organisatie en uitrusting van de gevechtseenheden, waardoor een andere behoefte ontstond aan b.v. onderhouds- of transport-capaciteit. Wel belangrijk was, dat bij de pantserdivisie, in tegenstelling tot de infanterie- en luchtlandingsdivisie, de logistieke eenheden waren overkoepeld door de commandant divisie-treinen. Een en ander was noodzakelijk in verband met het beweeglijk optreden van deze eenheid, als gevolg waarvan een grotere behoefte ontstond aan een commando, hetwelk kon worden belast met de regeling van de veelvuldige verplaatsingen van de logistieke eenheden en van de beveiliging tijdens de verplaatsingen en tijdens de uitoefening van de logistieke werkzaamheden.

Een dergelijk commando had een uitsluitend tactische taak en derhalve geen bemoeienis met de eigenlijke taakuitoefening van de logistieke eenheden. Bezieet men de nieuwe organisaties, dan blijkt dat de pantserdivisie op dit punt ongewijzigd is gebleven en dat de infanteriedivisie eveneens de beschikking heeft gekregen over een dergelijk overkoepelend orgaan. Rekening houdend met de wijze van optreden van een infanteriedivisie onder atomische omstandigheden, behoeft zulks geen verwondering te wekken. Bij de luchtlandingsdivisie is men er daarentegen toe overgegaan de logistieke eenheden samen te brengen tot een logistiek commando (support group). Dit commando heeft derhalve een tactische en logistieke taak; v.w.b. de laatstgenoemde kan worden gesteld, dat deze zowel de interne als de externe verzorging omvat. Een reeds veel omstreden punt bij een dergelijke opzet betreft de taakverdeling tussen hoofd sectie G 4 van de divisie en de commandant van het logistiek commando. Daaromtrent is aangegeven, dat tijdens de planningsfase hoofd sectie G 4 de behoefte bepaalt aan logistieke steun, daarbij geassisteerd door de commandant van het logistiek commando. Tijdens de uitvoering van de operatie daarentegen wordt zulks bepaald door de commandant van het commando, waartoe hij wordt bijgestaan door zijn functionele staf, welke is samengesteld uit de commandanten van de onder hem ressorterende logistieke eenheden. Hij pleegt daartoe overleg met het naasthogere steunende echelon, tenzij:

- prioriteiten in het geding zijn,
- ongebruikelijke operationele behoeften ontstaan,
- de verbindingen niet toereikend zijn.

Het is opvallend, dat de logistieke organisatie van de luchtlandingsdivisie niet alleen op dit punt maar ook op verschillende andere punten afwijkt van

die van de andere divisies. Voor zover kan worden nagegaan, houdt zulks geen verband met onderlinge verschillen in tactisch optreden. Veeleer moet de oorzaak worden gezocht in de omstandigheid, dat het aanbrengen van rigoureuze wijzigingen in de organisatie en opzet van een beperkt aantal eenheden gemakkelijker te verwezenlijken is. Mogelijk speelt ook een rol, dat bij deze eenheden een meer vooruitstrevende geest heerst; het is evenmin uitgesloten, dat deze organisatie en opzet als een proef moet worden gezien, waarmede men ervaring wil opdoen, alvorens zulks eveneens bij andere divisies toe te passen.

Het belangrijkste aspect is daarbij de integratie, waaronder dient te worden verstaan het samenbrengen van de verschillende diensten in één bevoorradingseenheid en in één onderhoudseenheid. Hoewel aan een dergelijke opzet ook nadelen zullen zijn verbonden, zijn de voordelen toch zeker onmiskenbaar. Belangrijk is dat de gevechtseenheden daarmee worden gediend, omdat deze met een kleiner aantal steunende logistieke eenheden hebben te maken. Het benodigde transport kan in voorkomend geval doelmatig worden benut.

Het onderhoud, vooral aan samengesteld materieel, zal minder tijd vergen. Ook is het bij een dergelijke opzet mogelijk een meer efficiënt gebruik te maken van mechanische en elektronische hulpmiddelen bij de bevoorrading en de verantwoording van de goederen. Hoe meer wordt overgegaan tot inschakeling van deze middelen, des te groter zal de behoefte worden gevoeld tot integratie over te gaan.

Aangezien de bevoorrading met reservedelen min of meer inherent is aan het onderhoud, heeft men er de voorkeur aan gegeven de onderhoudseenheden daarmee te belasten. Als gevolg daarvan zijn de reservedelen in een afzonderlijke bevoorradingsklasse ondergebracht. Het aantal klassen is in verband daarmee tot zes uitgebreid.

Het is moeilijk aan te nemen, dat dergelijke ingrijpende wijzigingen beperkt zullen blijven tot één type divisie. De gevolgen voor de gehele legerorganisatie zijn echter dermate groot, dat naast theoretische bestudering een langdurige beproeving in de praktijk alleszins is gewettigd.

Uit het verslag van de jaarlijkse bijeenkomst van de U.S. Armor Association (ARM jul./aug. '58) blijkt, dat ook in andere kringen belangstelling voor deze logistieke organisatie bestaat. In een tijdens deze bijeenkomst besproken mogelijke organisatie van de pantserdivisie voor 1962 wordt v.w.b. de logistiek de voorkeur gegeven aan een organisatie, welke in grote lijnen overeenkomt met die van de luchtlandingsdivisie.

Geheel afwijkend van de Amerikaanse opzet is de Duitse opzet bij de in beproeving zijnde nieuwe organisatie, waarbij onder een divisie-staf een aantal brigades ressorteert van een vaste samenstelling.

Zochten de Amerikanen ter vermijding van logheid aanvankelijk de oplossing in het versnellen van de aanvoer (door een beter vervoers- en communicatie-systeem), waardoor de voorraden op divisie-niveau konden worden verminderd, de tendens blijkt thans te zijn — zoals reeds aangegeven — dat de gevechtseenheden gedurende langere tijd het gevecht zelfstandig moeten kunnen voeren. Dit betekent dat het logistiek personeel in de divisie zeker niet kan worden verminderd, ja, wellicht dat de sterkte zal moeten worden opgevoerd. Het opvoeren van 2 à 3 dagvoorraden tot b.v. 5 vereist alleen aan transportcapaciteit een toename van 100 tot 200 ton. Vermindering van de logistieke „staart" zal dan alleen kunnen worden gevonden door uitkam-

ming tussen divisie en achterland. Bij de nieuwe Duitse organisatie is de divisie niet meer in de verzorgingsketen opgenomen, de bevoorrading loopt rechtstreeks van legerkorps naar brigade, die een voorraad van 5 dagen heeft en organiek is voorzien van een sterke verzorgingseenheid.

Nog juist voor het ter perse gaan van dit jaarbericht bereikte ons een exemplaar van het door Enno Muller geschreven proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor in de economische wetenschappen aan de Nederlandsche Economische Hoogeschool te Rotterdam over „*Bedrijfseconomische aspecten van de materieel-logistiek*”. Met dit proefschrift heeft de auteur beoogd, de militair een inzicht te geven in de bedrijfseconomische begrippen en beginselen, die voor hem van belang zijn bij de benadering van problemen welke op het terrein van de materieel-logistiek liggen, en anderzijds de bedrijfseconoom bekend te maken met een zeer bijzondere en niet minder belangrijke toepassing van de bedrijfseconomie in de vorm van de materieel-logistiek. Terecht wordt opgemerkt dat de militair veelal over onvoldoende kennis van de bedrijfseconomie beschikt en de bedrijfseconoom niet op de hoogte is van de zich voordoende militaire problemen. Het spreekt vanzelf dat wederzijds begrip onder dergelijke omstandigheden niet in voldoende mate kan worden verwacht. Dit proefschrift vormt een bijdrage voor het aankweken van dit wederzijds begrip, en alleen al om deze reden doet het ons bijzonder veel genoegen daarvan in dit jaarbericht nog melding te kunnen maken.

In het voorgaande jaarbericht hebben wij reeds gesteld, dat logistiek niet alleen krijgswetenschap is, maar in zich vele componenten van civiele wetenschappen bevat. Een goed voorbeeld daarvan wordt gevonden, wanneer we de door de auteur gemaakte studie volgen.

Hij neemt als basis van vergelijking de industrieële huishouding en de militaire huishouding, waarvan de logistiek het bedrijfseconomische element vormt en in aansluiting daarop de vergelijking die kan worden getrokken tussen een bedrijfskolom en de logistieke keten. Het zou niet juist zijn, de beginselen en normen van de bedrijfshuishoudkunde, welke zijn gebaseerd op de civiele bedrijfshuishoudingen zonder meer te aanvaarden voor de logistiek. De auteur gaat er dan ook terecht van uit, dat er belangrijke verschillen zijn. Dit betreft in de eerste plaats de doelstelling, die b.v. voor een produktiebedrijf is gericht op een vergroting van de winst en voor een leger op verhoging van de gevechtskracht. Voorts moet de logistiek altijd worden gezien in samenhang met strategie en tactiek; de logistiek is op zich zelf geen doel maar middel. Dit sluit echter niet uit, dat vele beginselen en normen ook voor toepassing in het leger hun waarde hebben, zoals duidelijk blijkt bij de behandeling van enkele onderwerpen zoals b.v. bevoorrading en voorraadvorming. Een logistiek systeem zal dan ook afgestemd moeten zijn op enerzijds de eisen die worden gesteld door de strategie en de tactiek, en anderzijds op de beginselen en de normen welke de bedrijfshuishoudkunde aangeven. Voor wat betreft dit laatste aspect vormt het proefschrift voor de militair een waardevolle bron om zich in deze materie te verdiepen.

2. Personeel

Het personeelsbeleid, de alfa en de omega van alle doelmatigheid

„De personeelsopbouw is de voornaamste factor in de totale opbouw van de strijdkrachten. Alle andere factoren zullen zich binnen het raam van de mogelijkheden daarbij aanpassen. Het personeelsbeleid, de zorg inbegrepen, kan daarom slechts toevertrouwd worden aan de besten van de besten. Het is de alfa en de omega van alle doelmatigheid.”

Deze cri de coeur van de Kolonel Kremer („De kern der doelmatigheid”, MSP febr., apr., juni '56) geeft meer weer dan alleen de mening van iemand, die zich heeft verdiept in de achtergrond van de legeropbouw. Het is een van de vele uitingen van de in het officierskorps en ook daarbuiten levende interesse voor de bedrijfsvoering in het leger in het algemeen en voor de personeelszijde van dit vraagstuk in het bijzonder. In de vorige verslagperiode werd reeds geconstateerd, dat ook in Nederland een groeiende belangstelling voor alle problemen verbonden aan een doelmatig personeelsbeleid en -beheer viel te constateren. Het blijkt thans duidelijk, dat deze belangstelling in zeer brede kring aanwezig is. Zowel het aantal artikelen, handelend over het personeelsbeleid of facetten daarvan, neemt zeer sterk toe, terwijl ook het peil waarop de meeste van deze artikelen staan steeds meer op een wetenschappelijk niveau komt te liggen. Meer en meer wordt ingezien, dat het leger een (zeer groot) bedrijf is en dat de algemene grondbeginselen, welke voor de normale bedrijven gelden, ook op dit bijzondere bedrijf van toepassing zijn.

Uit het in dit jaarbericht opgenomen hoofdstuk „Bedrijfsvoering in de strijdkrachten” van de hand van de Majoor P. G. G. Frederiks komt zeer duidelijk naar voren, dat de „personeelsvoering” een integrerend deel is van de bedrijfsvoering. Er wordt in aangetoond dat de strijdkrachten doelbewust zijn ingesteld op het economisch motief, zij verrichten een gemeenschapsdienst. De Majoor Frederiks stelt dat deze dienst bestaat in de voorziening in de collectieve behoefte aan uitwendige veiligheid. Deze doelstelling houdt in, dat *al* het personeel van de strijdkrachten samenwerkt ter verwezenlijking van dit doel.

De Kolonel Kremer, die zich in zijn eerder aangehaalde serie artikelen eveneens op het standpunt stelt dat het leger een bedrijf is, belicht daarbij speciaal de facetten en doelstelling van dit bedrijf in vredestijd. Hij concludeert, dat de doelstelling in vredestijd is het verkrijgen van de noodzakelijke gevechtskracht door middel van het opleiden van dienstplichtigen. De gemeenschapsdienst, welke het vredesbedrijf van het leger verricht, is het vormen van de noodzakelijke gevechtskracht binnen de juiste tijd. Hieruit wordt de conclusie getrokken, dat het mensentotaal, dat door de lichteing wordt geleverd, in bedrijfseconomische zin niet kan worden beschouwd als personeel in het defensiebedrijf, doch in economische zin de grondstof vormt voor het eindprodukt. De Kolonel Kremer maakt bewust dit onderscheid in personeel van het bedrijf, deel uitmakende van de (bedrijfs)organisatie en het te vormen element, het personeel van de lichteing. Volgens de schrijver zullen deze beide categorieën personeel uit beleids oogpunt ieder een geheel verschillende aanpak vereisen. Zo zou het beleid t.a.v. de eerste categorie

beheerst dienen te worden door sociale en bedrijfseconomische motieven, t.a.v. de tweede categorie door sociale overwegingen.

Zowel de Kolonel Kremer als ook de Majoor Frederiks gaan er van uit, dat het leger als bedrijf een economische functie in ons staatsbestel vervult. De doelstelling, welke beide aan dit bedrijf stellen, is echter verschillend uitgedrukt. Men kan deze doelstellingen tot elkaar brengen door te stellen, dat het doel ligt in het verlenen van een dienst aan de gemeenschap door het opleveren van een machtsfactor ter beschikking van de regering, zowel in vredes- als in oorlogstijd, en ter voorziening in de collectieve behoefte aan handhaving van het staatsbestel tegen zowel in- als uitwendige gevaren. Om dit doel te bereiken zal o.m., zowel in vredes- als ook in oorlogstijd, (dienstplichtig) personeel als „produkt” moeten worden gevormd. Hieruit volgt, dat er inderdaad twee categorieën personeel in de strijdkrachten aanwezig (kunnen) zijn, nl. de vormende en de te vormen categorie. Het klinkt logisch om aan te nemen, dat het beleid t.o.v. beide vorengenoemde categorieën niet op alle punten gelijk zal kunnen zijn. Of er echter a priori van mag worden uitgegaan, dat het beleid t.a.v. de eerste categorie zowel door economische als sociale motieven wordt beheerst en dat t.a.v. de tweede categorie enkel door sociale overwegingen, wordt ernstig betwijfeld. Het produkt, de te vormen categorie personeel, zal immers gedurende de vorming wel degelijk onderhevig dienen te zijn aan velerlei maatregelen, welke hun oorsprong vinden in bedrijfseconomische motieven. Zo zal o.a. de selectie, welke ook t.a.v. de te vormen categorie zal plaatsvinden, in belangrijke mate mede beheerst worden door economische overwegingen. Indien dit niet het geval zou zijn, dan zou het economisch motief, dat aan de strijdkrachtenorganisatie ten grondslag dient te liggen, geweld worden aangedaan.

Het opleiden van personeel is echter slechts een afgeleide doelstelling. Het eigenlijke doel van de strijdkrachten is het handhaven van de veiligheid. In de voor dit doel noodzakelijke organisatie maakt ook de categorie personeel, welke hiervoor met te vormen categorie werd aangeduid, wel degelijk een onderdeel uit van de organisatie en is zij geen „produkt” meer.

Hiervoren werd gesproken over beleid, waaronder in dit verband het personeelsbeleid werd verstaan. Het begrip personeelsbeleid geeft in de praktijk nog wel eens aanleiding tot misverstand. Het is mogelijk nuttig om eerst vast te stellen wat hieronder in het algemeen wordt verstaan. Men zou het begrip als volgt kunnen omschrijven:

„het vastleggen van de beginselen, welke aan de bedrijfsvoering t.a.v. de personeelsaangelegenheden ten grondslag worden gelegd, ter bereiking van een maximaal nuttig en verantwoord gebruik van de beschikbare mankracht.”

Het ontwerpen, toepassen en controleren van de toepassing van de voorschriften en regels ter uitvoering van het beleid behoort tot het terrein van het personeelsbeheer.

Het in één adem noemen van beleid en beheer, zoals somtijds geschiedt, is in beginsel onjuist. Het zou gelijk te stellen zijn met het vereenzelvigen van constituerende en dirigerende arbeid.

Het beleid vormt als zodanig de richtlijn voor degenen die met het beheer zijn belast en is tevens voor het personeel een vastleggen van de houding van het bedrijf ten opzichte van hem en zijn belangen, en een hoop dat deze houding in de bijzonderheden van het dagelijks werk zal worden gerealiseerd.

„It is management's guide and the workers' charter" zegt C. H. Northcott hierover in zijn boek „Personnel Management".

De beginselen

Dat de beginselen, welke aan het beleid ten grondslag liggen, ook van andere dan alleen bedrijfseconomische aard dienen te zijn, wordt eerst in de laatste decennia steeds meer ingezien. De bekende Amerikaanse bedrijfseconoom F. W. Taylor, wiens theorieën de basis vormden voor de moderne wetenschappelijke bedrijfsorganisatie, stond op het standpunt, dat de toepassing van de bedrijfseconomische beginselen onafwendbaar moest leiden tot de meest doelmatige organisatie. Deze stelling werd eerst kort voor W.O. II aan het wankelen gebracht door zijn landgenoot Elton Mayo in diens boek „The human problems of an industrial organization". Mayo toonde aan, dat toepassing van de beginselen van de wetenschappelijke bedrijfsorganisatie niet noodzakelijk moet leiden tot de hoogst bereikbare graad van produktiviteit. Zo onderzocht hij o.m. de psychologische reacties van de werknemer op de toepassing van de bedrijfsorganisatorische beginselen, zoals functionele taakverdeling, hiërarchische orde, eenheid van leiding en eenheid van bevel. Hij constateerde een fundamentele onverenigbaarheid tussen deze beginselen en de psychologische groei-trend van een gezond persoon. Uit deze tegenstrijdigheid vloeit volgens hem voort, dat de werknemer zich gaat bevinden in een toestand van frustratie (toestand waarin iemand zich bevindt indien hij niet in staat is zijn verlangens te bevredigen en waardoor betrokkene emotioneel, antagonistisch, enz. wordt), conflict, psychologische mislukking en onzekerheid t.a.v. zijn toekomst.

Mayo gaat echter slechts vaag in op de wijze waarop de bedrijfsleiding de door hem gewraakte tegenstrijdigheden in haar beleid zou kunnen voorkomen, opdat de werknemers bewogen worden zich ten volle voor het bedrijf in te zetten. Toch heeft Mayo, evenals Roethlisberger en in ons land Ydo, baanbrekend werk verricht, vooral op het gebied van onderzoek naar de gedragingen van groepen arbeiders, vormen van informele organisaties e.d. (Zie betr. informele organisaties ook de genoemde artikelen van de Kolonel Kremer, die spreekt van „levende" organisaties en het reeds vermelde hoofdstuk van dit jaarbericht van de Major Frederiks).

De richting, welke Mayo c.s. heeft aangegeven wordt thans wel aangeduid als de school der „human relations in industry" *). Naast deze school onderscheidt Prof. Dr. E. van Heek de school van „Kuylaars". Deze richting schenkt meer aandacht aan de aard van het werk. Zij gaat er van uit, dat de arbeidsvreugde niet alleen van de menselijke betrekkingen maar ook voor een groot gedeelte van de aard der werkzaamheden zelf afhangt. (Zie artikel van Prof. Dr. E. van Heek in het boekwerk „Het sociale leven in al zijn facetten".) Een van de stellingen van Kuylaars is, dat vele efficiency-voordelen die

*) Het is in dit verband wellicht dienstig te wijzen op het bestaan van zgn. „pseudo-human-relation"-programma's, waaronder verstaan worden de vele blijken van „goede wil", die de ondernemers hebben gegeven in hun paternalistische politiek van eindjaarspremies, bonussen-allerlei en andere sociale diensten. Welke goede bedoelingen hier ook achter mogen steken, in feite komen deze maatregelen neer op een poging om de loyaliteit van de arbeiders tegenover de onderneming op deze manier „af te kopen". (R. Vuerings „Menselijke relaties in de Amerikaanse industrie", Tijdschrift voor economie, jan. '57).

verkregen zijn door arbeidssplitsing weer teloorgaan door arbeidsonlust, veroorzaakt door verveling in verband met het monotone en geestdodende van het werk. Hij wil de nadelen, veroorzaakt door deze zgn. „geestelijk gedraineerde” arbeid, opheffen o.a. en voornamelijk door de zgn. „taakverruiming”. Hierbij wordt aan de tot nu toe ongeschoolde of weinig geoefende arbeider een verantwoordelijkheid gegeven bij de organisatie van zijn werk en de controle van zijn machine. Deze methode van taakverruiming gaat dus lijnrecht in tegen de overtuiging, die tot voor kort de ontwikkeling van de arbeidsefficiëncyleer heeft beheerst, nl. dat arbeidssplitsing en arbeidsvereenvoudiging steeds gunstige gevolgen heeft.

Ook Prof. Dr. H. Thierry betoogde in zijn inaugurele rede, getiteld „*De bedrijfseconomie en de mens*”, dat de bedrijfseconomie in een nieuwe geest moet worden beoefend. Naast zuiver bedrijfseconomische motieven zijn er andere krachtige overwegingen o.a. van sociale en ethische aard, welke medebepalend zijn. De mens en de menselijke verhoudingen spelen in het bedrijfsproces een rol. Thierry stelt de normatief zedelijke eis, dat de bedrijfsverhoudingen aangepast dienen te zijn aan de fundamentele eisen van het mens zijn.

In het vorenstaande is getracht een beeld te geven van de richting waarin zich de bedrijfseconomie beweegt. Dit beeld geeft duidelijk aan, dat het bedrijfsbeleid, het bedrijfs-personeelsbeleid inbegrepen, niet slechts kan berusten op zuiver bedrijfseconomische beginselen, doch dat ook beginselen van sociale, psychologische, sociologische, ethische aard en zelfs ook van politieke aard — in het bijzonder voor de bedrijven welke een gemeenschapsdienst verrichten — aan het beleid ten grondslag dienen te liggen (zie ook het hoofdstuk „Bedrijfsvoering in de strijdkrachten”).

Northcott maakt in zijn eerder vermelde studie onderscheid tussen basisbeginselen en daarvan afgeleide beginselen. Beide, soorten hebben in de praktijk echter een gelijke waarde. Als sociale basisbeginselen noemt hij:

- *rechtvaardigheid*, inhoudende de erkenning door de bedrijfsleiding van zijn verplichtingen ten opzichte van zijn personeel; het terrein van de menselijke verhoudingen biedt vele gelegenheden dit beginsel toe te passen o.m. ten aanzien van beloningen, bevorderingen, andere vergoedingen en incentieven van niet-financiële aard, werkomstandigheden, bestraffingen, enz;
- *persoonlijkheid*, een beginsel waaraan de behoefte van de werknemer aan voldoening in zijn werk ten grondslag ligt; de werknemer dient niet als een stuk levend gereedschap te worden gehanteerd, hij is geen slaaf en ook geen nummer en moet in zijn werk als persoonlijkheid erkend worden;
- *het democratisch beginsel*, het bedrijf is een onderdeel van het maatschappelijk leven en behoort als zodanig de democratische beginselen van dit leven te weerspiegelen. Het is echter moeilijk de inhoud van het woord democratie juist te omschrijven. Bernard Shaw heeft het echter zeer kernachtig uitgedrukt, nl. „*democratie is de onbepaalde achting voor ieder medemens*”.

Hoewel „vrijheid” en „gelijkheid” als afzonderlijke basisbeginselen zouden kunnen worden vermeld, kan men deze beide ook als afgeleide beginselen van het democratisch beginsel beschouwen;

- *samenwerking*, het vaststellen van een alles omvattende verwantschap, welke de leidende factor moet zijn van de bedrijfsverhoudingen in het algemeen. Dit beginsel vindt zijn oorsprong in de sociale natuur van de mens. De mens is een gemeenschapswezen. De eenvoudigste vorm waarin de menselijke samenleving zich manifesteert, is die van zekere „primary groups”, zoals het gezin, en de zgn. „speel”-groep. Deze groepen worden gekenmerkt door een innige samenwerking.

Het personeelsbeleid in de militaire organisatie

In het voorgaande is aangetoond, dat de algemene bedrijfsbeginselen ook op het militaire bedrijf van toepassing zijn. Men zal zich echter afvragen of dit onverkort geldt, of er geen speciale facetten aan de militaire organisatie zijn verbonden, welke nopen tot het volgen van andere en misschien met de algemene bedrijfsbeginselen strijdige beginselen. Men kan hier tegenover stellen, dat i e d e r soort bedrijf zijn eigen facetten heeft. Deze zullen ongetwijfeld in het beleid tot uitdrukking komen, doch de algemene beginselen niet aantasten. De van de algemene of basisbeginselen afgeleide beginselen, welke in het beleid tot uitdrukking worden gebracht, zullen het specifieke bedrijf kenmerken.

Een van de typerende verschillen tussen de militaire organisatie en haar civiele componenten is gelegen in de omstandigheid, dat (althans in vele landen) het personeel deel uitmakend van de militaire organisatie dienstplichtig is, m.a.w. g e d w o n g e n is de opgedragen taak te verrichten. Deze dwang zal van invloed kunnen zijn op de arbeidsvreugde en tot uitdrukking kunnen komen in de groepsverhoudingen, enz. Het facet der menselijke verhoudingen in het algemeen zal hierdoor in de militaire organisatie een nog belangrijker plaats innemen dan in welke andere organisatie ook. Het personeelsbeleid op a l l e n i v e a u s zal hiermede zorgvuldig rekening dienen te houden. Immers, de doelmatigheid van het gehele apparaat, vooral tot uitdrukking komende in de gevechtswaarde, zal bij een onjuist beleid op dit gebied ernstig kunnen worden aangetast.

Een vergelijking tussen het personeelsbeleid in bedrijfskringen en in militair verband wordt door Dr. J. H. Scheurer gemaakt in een zeer interessante en belangwekkende studie getiteld: „*Modern Personeelsbeleid*” (APP, nov., dec. '57, febr., apr. '58). De schrijver toont daarbij aan, dat in beide genoemde kringen het personeelsbeleid op dezelfde grondregels gebaseerd dient te zijn. Een wederzijdse belangstelling is uit dien hoofde zeer gewenst: van het militaire apparaat voor wat er in de maatschappij leeft en zich beweegt; van de civiele samenleving voor wat het leger is en kan zijn. Scherp wordt tegenover elkaar gesteld hetgeen de schrijver „modern” personeelsbeleid noemt en het voorheen gevoerde beleid. Voor het laatstgenoemde heeft hij geen goed woord over. Het is echter de vraag of men het zo scherp mag stellen. Het feit, dat — zoals de schrijver het stelt — in het bedrijfsleven op grond van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek eerst sedert kort aandacht wordt besteed aan andere dan economische motieven en het bedrijfsleven voordien slechts de (veelal door stakingen afgedwongen) pseudo human relations toepaste, houdt nog niet in dat het terrein der menselijke verhoudingen ook in de militaire maatschappij voorheen volkomen onontgonnen was. Vooral bij het personeelsbeleid op laag niveau werden in de militaire samenleving vele van de thans

wetenschappelijk vastgestelde beginselen reeds — deels onbewust — toegepast. Hoe het ook zij, de ontwikkeling welke zich de laatste decennia in het bedrijfsleven op het gebied der doelmatige en verantwoorde bedrijfsvoering heeft voltrokken, en welke zeker nog niet voltooid is, biedt de militaire leiding de mogelijkheid haar personeelsbeleid op alle niveaus te stoelen op algemeen erkende en sociaal-economisch, psychologisch, enz. verantwoorde beginselen. Als zodanig kan men het betoog van Dr. Scheurer volledig onderschrijven. Schrijver stelt in zijn onderhavige studie vele vragen, welke zodanig zijn geredigeerd, dat zij bij de militaire lezer reacties zullen opwekken. (Zie voor een dergelijke reactie het artikel van de Majoor B. Meeuwssen „*Poging tot geruiststelling*”, (APP, juni '58). Dit is nuttig, aangezien hieruit een discussie kan voortvloeien waaruit men een duidelijker beeld verkrijgt van de problemen welke nader dienen te worden onderzocht.

Bij een vergelijking met de civiele bedrijfsorganisaties treden nog andere verschillen naar voren dan alleen de reeds genoemde factor „dwang”. De Kolonel Kremer noemt er in een van zijn eerder aangehaalde artikelen enkele, zoals

- de vele wijzigingen waaraan het defensie apparaat onderhevig is;
- het ontbreken van automatische arbeid;
- het feit, dat fouten in de aanpak of methoden zich niet op korte termijn wreken;
- de invloed van het personeel ook op de volksopvoeding;
- het onder gevechtsumstandigheden stijgen van de invloed van de commandanten tot vrijwel absolute grootheid.

Al deze factoren hebben tot gevolg dat de invloed van het personeels-element in de militaire organisatie veel sterker is dan in de civiele bedrijfsorganisaties.

Nabeschoouwing

Wanneer men de balans opmaakt van de ontwikkeling die zich, op het zo uitgebreide terrein van het „personeel”, in de laatste jaren voltrekt, dan treedt als een van de belangrijkste facetten naar voren dat steeds meer aandacht wordt besteed aan de menselijke verhoudingen. De nieuwe inzichten in de achtergronden van de menselijke verhoudingen doen hun invloed gelden op het voorheen zo uitsluitend op bedrijfseconomische motieven georganiseerde bedrijfsleven. Het inzicht wint veld, dat toepassing van deze nieuwe beginselen niet alleen tot een meer sociaal en ethisch gericht beleid voert, doch tevens de doelmatigheid ten goede komt en derhalve zowel economisch verantwoord als ook noodzakelijk is. Ook de strijdkrachten zullen — voor zover dit nog niet geschiedt —, in navolging van het in het bedrijfsleven plaatsvindende proces, deze nieuwe wegen moeten volgen. De noodzaak daartoe wordt thans in brede kring onderkend. Het is zelfs zo, dat het langzamerhand bon ton wordt „aan menselijke verhoudingen te doen”, waardoor het gevaar dreigt dat de waarde, welke aan de uit „human relations” voortvloeiende beginselen moet worden toegekend, wordt overdreven. De voor het beleid verantwoordelijke instanties zullen hier de wijsheid — wel eens het synoniem voor personeelsbeleid genoemd — moeten opbrengen de gulden middenweg te vinden en in hun beleid tot uitdrukking te brengen.

C. ONTWIKKELING BIJ WAPENS EN DIENSTEN

1. INFANTERIE

door

H. W. VAN PELT

The infantry combat soldier is the ultimate weapon in any kind of warfare. His experience, courage, intuition and ability to reason cannot be replaced by any other weapon.

Lt. General Herbert B. POWELL.

Kenmerkte het verslagjaar 1957 zich nog in hoofdzaak door de invoering van min of meer definitieve organisaties en beschouwingen over de daarmee samenhangende wijzen van optreden, het verslagjaar 1958 luidde daartegenover weer een periode in, waarin men zich gaat beraden over de noden dien-aangaande in de komende vijf jaren, samengaande met een voortgezette consolidatie en vervolmaking van de reeds bereikte resultaten, vooral met betrekking tot opleiding, uitrusting en bewapening. Waar van Amerikaanse zijde alles erop wijst, dat de ingevoerde organisaties nog wel een vijftal jaren zonder revolutionaire veranderingen zullen standhouden, is men er van Duitse zijde toe overgegaan reeds thans weer een geheel nieuwe organisatievorm te beproeven, welke een grote kans maakt om in de komende periode te worden gerealiseerd. In dit artikel zal hierop nog nader worden teruggekomen. Blijkens een in MSP (aug. '58) daarover uitgeschreven prijsvraag, staat overigens ook in Nederland de toekomstige organisatie van het infanteriebataljon als deel van de huidige Nederlandse infanterie-divisie en de daaraan ten grondslag liggende tactische conceptie in het middelpunt van de belangstelling. Verheugend is het ook te mogen constateren, dat mede de logistieke bedrijfsleiding en de verzorgingsproblemen op bataljonsniveau — gezien de daarover in eerdergenoemd blad verschenen artikelen — meer de aandacht komen vragen; teleurstellend is het daarentegen, dat vraagstukken betreffende de opleiding van de enkele man voor de harde omstandigheden op het moderne gevechtsveld en met betrekking tot de dienovereenkomstige oefeningen en manoeuvres zich nog steeds voornamelijk op het theoretische vlak blijven bewegen, waarbij de aanbevolen maatregelen — voor zover bekend — nog weinig of niet in de praktijk (kunnen) worden toegepast.

Tactiek

Gezien de te verwachten, zich snel veranderende omstandigheden op het moderne gevechtsveld en het daarmee noodzakelijk gepaard gaande bewegelijke en snelle optreden over alle soorten terrein, vraagt de invoering van amfibische en door de lucht vervoerbare middelen steeds meer de aandacht. Volgens een bericht in het Duitse tijdschrift „Wehr und Wirtschaft“ (aug. '58) schenken de Sowjets meer en meer prioriteit aan de uitrusting van de troepen met amfibische voertuigen van gevarieerde grootte en gebruiksmogelijkheden,

welke rivierovergangen mogelijk moeten maken zonder daaraan voorafgaande concentraties van langere duur. Zij lopen daarmee parallel met de Amerikaanse en Duitse inspanning, welke gericht is op de invoering in hun organisaties van grote aantallen amfibische gepantserde terreinvoertuigen. In zijn artikel „*Ride to work*” (Infantry, okt. '57) geeft Captain Paul J. Mueller Jr. een verhandeling over de mogelijkheden van het gebruik van de amfibische APC in de verschillende gevechtshandelingen. Deze voertuigen hebben in het algemeen nog een amfibisch vermogen bij rivieren met een maximum stroomsnelheid van 5 mijl per uur. Beperkingen zijn voorts het in de meeste gevallen hoge silhouet waardoor zij in open terrein vlug worden ontdekt, alsmede het aan het gebruik gepaard gaande lawaai, hetgeen vooral bij nachtelijk optreden een handicap vormt.

Bij de ontwikkeling van nieuwe typen wordt met deze beperkingen uiteraard zoveel mogelijk rekening gehouden.

Aanval

Sedert de in het vorig W.J. hierover neergelegde gedachten, hebben zich geen ingrijpende nieuwe gezichtspunten voorgedaan. Ten aanzien van de Amerikaanse battle group in de aanval, geeft Brig.-General David W. Gray in zijn artikel „*The angels flex pentomic wings*” (ARY, febr. '58) hierover enige nadere bijzonderheden. Tijdens oefeningen met de nieuwe battle group in de aanval, bleek, dat de fase van en met overschrijding van de startlijn tot en met de consolidatie op het aanvalsdoel meestal 8 uren duurde, waarbij gemiddeld een totale diepte van circa 5 km in het vijandelijke weerstandsgebied werd bereikt, bij een variërende doch gemiddelde vakkbreedte van eveneens 5 km per battle group.

In zijn artikel „*Über den Einsatz des Flammenwerfers*” (WEK, febr. '58) geeft Oberstleutnant Buchhorn als zijn mening te kennen, dat op het toekomstige gevechtveld uitrusting met vlammenwerpers voor de infanterist noodzakelijk is, aangezien meer dan tot nu toe nauwe aanraking met de vijand moet worden gehandhaafd, waarbij dan vaak situaties zullen ontstaan waarin de — alsdan veelal geïsoleerde en op zich zelf aangewezen — infanterist goed voorbereide en krachtig verdedigde steunpunten snel buiten gevecht moet stellen. De vlammenwerper met haar moreel-ondermijnende invloed zal dan vaak uitkomst moeten en kunnen brengen. Wellicht zullen dan ook raketten met vlamwerking (napalm) met succes kunnen worden ingezet.

Verdediging

Allerwegen wordt nog getheoretiseerd over de wijze waarop onder atomische omstandigheden de verdediging moet worden gevoerd, gezien de zeer vele daarover verschenen artikelen in de militaire vakliteratuur. De steunpuntenverdediging als ene uiterste wordt daarbij gesteld tegenover de mobiele verdediging als andere uiterste mogelijkheid, terwijl nog veelal omtrent de grootte en onderlinge afstanden der steunpunten geen eenheid van opvatting heerst, om nog maar te zwijgen over de hieraan onvermijdelijk inherente vraagstukken, verbonden aan de verdediging op normale, brede fronten en of de riviervediging. Het zou uiteraard te ver voeren hier uitvoerig op in te gaan, te meer daar dit verslag slechts beoogt de aan een en ander verbonden infanteristische aspecten te belichten. Bij de beoordeling van deze materie

dienen evenwel steeds de volgende twee elkaar tegenstrijdige eisen, verbonden aan de verdediging onder atomische omstandigheden, voor ogen te blijven, t.w.:

- de eis van maximum mogelijke verspreiding, zonder de uitvoering van de opdracht in gevaar te brengen;
- de eis van minimum noodzakelijke verspreiding, welke eis niet los kon worden gezien van het vijandelijke atoomwapen potentieel en van de waarde van de bezette steunpunten als zodanig in het stelsel van de verdediging.

In het vorig W.J. werden in het kort de inzichten van de Duitse Maj. Eike Middeldorf over deze aangelegenheid weergegeven; een korte behandeling van onder meer de Britse en Amerikaanse opvattingen dienaangaande zou hier derhalve op zijn plaats zijn. Aangezien echter het optreden van een infanteriebataljon of battle group, gevechtsgroep of brigade in de verdediging onverbrekkelijk verweven is met de wijze van optreden van de divisie, en dit laatstbedoelde optreden overeenkomstig respectievelijk de Engelse en Amerikaanse inzichten — zoals deze zijn neergelegd in een officiële mededeling in het orgaan van het Britse Directoraat van de Infanterie (*The Infantryman*, febr. '58) alsmede in enkele artikelen van Lt. Col. James W. Hungate (*Infantry*, okt. '57) en van Major John H. Cushman (*MRE*, jan. '58) — elders in dit W.J. bij de tactiek der verbonden wapens reeds voldoende duidelijk zijn weergegeven, moge behandeling op deze plaats korthedshalve verder achterwege blijven en wordt hier volstaan met daarnaar te verwijzen.

Organisatie

Bij de behandeling van dit onderwerp is er zoveel mogelijk naar gestreefd zich tot het bataljons-niveau te beperken. Voor het verkrijgen van een juist begrip is het daarbij uiteraard noodzakelijk gebleken in enkele gevallen hierin het gevechtsgroepsniveau te betrekken.

Eliminatie van het bataljonsniveau in de organisatie van de Amerikaanse pentomic infanterie-divisie brengt overigens met zich mede, dat de bepaaldelijk geen bataljon zijnde battle group, als zodanig in dit artikel in de plaats van het infanteriebataljon wordt behandeld.

Verenigde Staten van Amerika

Sedert de invoering van de in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1957 beschreven organisatie van de pentomic infanterie-divisie, is in deze organisatie één kleine brigade-staf ingevoerd, bestaande uit de brigade-commandant met de rang van brigade-generaal, een negental stafofficieren, alsmede veertien onderofficieren en manschappen. Eén extra leidinggevend orgaan boven de vijf voornaamste gevechtselementen bleek namelijk imperatief noodzakelijk als schakel tussen het divisie- en het battle-group-niveau. Het stelt de divisiecommandant in de eerste plaats in staat zo nodig een gevechtsgroep samen te stellen, bestaande uit twee of meer van de voornaamste gevechtselementen, terwijl daarnaast de brigadestaf kan worden gebruikt voor het inrichten van een reserve divisiecommandopost, dan wel voor het toezicht op en de leiding van de opleiding en oefeningen binnen de divisie.

Dat de organisatie van de thans ingevoerde pentomic infanterie-divisie voor de naaste toekomst — tot circa 1963 — in grote lijnen onveranderd zal worden gehandhaafd, moge blijken uit een uitlating dienaangaande van de Brigadier-General T. F. Bogart, Director of Organization and Training, Office of the Deputy Chief of Staff for Military Operations, in het artikel „*Organization and Training — 1962 Model*” (AID, jan. '58). In hoeverre overigens de organisatie binnen de battle groups als zodanig, (sterk 1429 man in de pentomic infanterie-divisie à vier tirailleurcompagnieën; 1584 man in de luchtlandingsdivisie à vijf tirailleurcompagnieën) als zodanig vooral bevelstechnisch voldoet, zou kunnen worden opgemaakt uit de beproevingen welke men inmiddels met deze organisatie heeft gehouden en welke voor wat betreft de luchtlandingsdivisie zijn beschreven door Brig.-General David W. Gray (ARY, febr. '58) in het artikel: „*The angels flex pentomic wings*”. Hij geeft hierin te kennen, dat vooral in de beginfase van de oefeningen de compagniescommandanten, zelfs ook zij, die reeds lang tirailleurcompagnieën hadden gecommandeerd volgens de oude organisatie, moeite hadden met de leiding over hun grotere en meer complexe eenheden: „*The rifle company is a powerful hard hitting unit, capable of sustained combat; commanding it however is a bigger job than was the case with the old company and requires the highest order of skilled leadership*”.

(Noot samensteller: *Wanneer wij ervan mogen uitgaan, dat — zoals ook de ervaring van de afgelopen oorlog heeft geleerd — infanteriebataljons met een organieke sterkte van circa 1000 man en bestaande uit 3 tot 4 tirailleurcompagnieën, voor een bataljonscommandant nauwelijks meer behoorlijk te hanteren zijn, is het — zonder daaraan meteen conclusies te verbinden — toch interessant bovenstaande uitspraak betreffende de battle groups te vergelijken met de hieronder uiteengezette, door de Duitsers in te voeren organisaties (en sterkten) van hun infanterie (grenadiers) en pantserinfanterie (pantsergrenadiers) bataljons.*

Duitsland

Het Duitse leger heeft ruim twee jaar geleden de unieke gelegenheid gehad geheel opnieuw met de opbouw van haar organen te mogen beginnen en heeft daarbij tevens de keuze gehad uit het nieuwste op het gebied van wapens en uitrusting, daarbij de organisatie aanpassende aan de eisen van het moderne gevecht. Tijdens een persconferentie heeft de hoogste legerleiding als haar standpunt bekend gesteld, dat het toekomstige Duitse leger dient te bestaan uit een zeer beweeglijk deel, gevormd door zelfstandige brigades, alsmede een gedeelte bestaande uit kleine eenheden, „stenen tijdperk soldaten” welke zo eenvoudig mogelijk zijn uitgerust en in staat zijn zelfstandig lange tijd weerstand te bieden. In overeenstemming met het vorenstaande is thans een ingrijpende reorganisatie aangekondigd; men heeft met de voornaamste gevechtseenheden reeds oefeningen in groter verband gehouden, waarvoor uiteraard grote belangstelling bestond in militaire kringen alsook van de zijde van de pers. Deze gevechtseenheden zijn dan de brigades, met een vaste samenstelling, waarin alle elementen der verbonden wapens zijn opgenomen.

Bij de opzet van deze nieuwe organisaties is men er overigens van uitgegaan, dat in de bestaande organisaties te weinig pantser in de infanterie-divisie en te weinig infanterie in de pantserdivisie voorkomt, dat de steeds

ingewikkelder wordende techniek evenredig eenvoudiger organisaties vereist en last but not least, dat een infanterie-bataljon met een personeelssterkte van 800 tot 1000 man een moeilijk te commanderen en uitermate log geheel vormt. Verdere eisen, zoals die van uiterste beweeglijkheid, mogelijkheid tot het offensief of defensief optreden onder atomische en niet-atomische omstandigheden, alsmede een logistieke organisatie welke een autonomie van vijf dagen mogelijk maakt, hebben geleid tot twee typen brigades, namelijk de infanteriebrigade en de pantserbrigade, welke zoveel mogelijk zijn gestandaardiseerd voor wat betreft de structuur der vormende eenheden en hun uitrusting. Zij kunnen onafhankelijk van elkaar opereren en lenen zich gemakkelijk tot groepering en hergroepering binnen een grote standaard-eenheid (divisie en hoger).

In grote lijnen bestaat de infanteriebrigade dan uit een brigadestaf, een geniecompagnie en een verkenningseskadron, twee bataljons pantserinfanterie (pantsergrenadiers (uitgerust met rupsvoertuigen (APC's), één infanterie-bataljon (grenadiers) op wielvoertuigen, één tankbataljon waarin een pantserjagercompagnie uitgerust met M56 (Spats) is opgenomen, brigade-artillerie uitgerust met 105 mm houwitser en 150 à 160 mm zware mortieren, alsmede een logistiek bataljon.

De structuur van de pantserbrigade verschilt slechts in zoverre met die van de infanteriebrigade, dat in de pantserbrigade géén pantserjagercompagnie en géén grenadierbataljon zijn opgenomen, terwijl hierin overigens één bataljon pantserinfanterie (één minder) en twee tankbataljons (één meer) voorkomen.

De infanterie en de pantserinfanterie-bataljons hebben overeenkomstig de hierboven neergelegde gedachte een personeelssterkte van om en nabij de 650 man. Deze bataljons bestaan onder meer uit drie tirailleurcompagnieën en een compagnie zware wapens, waarin zijn opgenomen middelbare en zware mortieren (120 mm), draadgeleide projectielen van het type SS 10 of SS 11 en licht luchtafweergeschut van 2 cm.

(Noot samensteller: Een eenvoudige organisatie, waarbij zowel de infanterie als de pantserbrigade dus voor 100 % mobiel is, terwijl de gelijkvormigheid van onder meer de tankbataljons, de pantserinfanteriebataljons en de brigade-artillerie in de infanterie- en de pantserbrigades, onderlinge uitwisselbaarheid binnen deze brigades mogelijk maakt. De belangrijke geringere sterkte maken de infanterie- en de pantserinfanteriebataljons gemakkelijker te hanteren).

Voor wat betreft de anti-tank-verdediging heeft men in beginsel aanvaard, dat deze onafhankelijk dient te zijn van de eigen tanks, welke offensief dienen te worden gebruikt. Men heeft hieraan het volgende systeem van uitrusting verbonden:

Voor afstanden	van 0—200 meter de Bazooka of Panzerfaust;
	van 500—1500 meter de SS 10 of de COBRA;
	van 700—3500 meter de SS 11.

Voor zover daarbij de draadgeleide raketten niet of moeilijk in elk terrein of onder alle weersomstandigheden kunnen optreden (nacht, mist) komt daarbij dan nog voor de middelbare afstanden de pantserjager als offensief anti-tank-middel.

Engeland

In zijn artikel „*The army of the future — Organization*” (MRE, jan. '58) geeft Major J. H. P. Curtis aan, hoe hij zich de toekomstige organisatie van de gevechtseenheden onder atomische omstandigheden indenkt. Aangezien zijn denkbeelden zich veelal boven bataljons-niveau begeven, moge hier worden volstaan met aan te geven, dat ook in zijn gedachtengang de totale sterkte van een infanteriebataljon niet hoger mag zijn dan circa 650 man, waarvan dan ongeveer 480 zich dienen te bevinden in de tirailleurcompagnieën.

Bewapening en uitrusting

„With all our improvements in weapons and organization we must not lose sight of the unchanging fact, that no matter how fine the weapons and equipment... the effectiveness with which they are used depends ultimately on the skill, the intelligence, the courage and the dedication of the men who use them.”

General Lyman L. LEMNITZER.

De draagbare wapens

Met de invoering van de M14- en M15-geweren en van de M60-standaardmitrailleur, welke wapens de eigenschappen en doelstellingen van respectievelijk de pistool-mitrailleur, de karabijn, het geweer, de lichte mitrailleur en van de M1917A1 en M1919A6 Browning mitrailleurs in zich verenigen, zijn de Amerikanen tot een belangrijke vereenvoudiging gekomen van het systeem der draagbare wapens. In de Westeuropese landen is thans ook een aarzelend begin gemaakt met de vereenvoudiging van dit systeem, hoofdzakelijk door de invoering van uniforme munitie (7.62 mm). Voor zover kan worden nagegaan zullen echter in deze legers voorshands nog geen eenheidswapens overeenkomstig het Amerikaanse systeem worden ingevoerd, aangezien in het Westeuropese denken in de meeste gevallen aan elk type wapen nog steeds een geheel aparte doelstelling ten grondslag ligt. De financiële mogelijkheden voor de vervanging van deze wapens spelen wellicht in deze ook nog een doorslaggevende rol.

In zijn artikel „*Western Europe's small arms*” (ARY, april '58) geeft Jác. Weller een duidelijk inzicht in de evolutie welke het draagbare wapensysteem in de loop der jaren in de verschillende Westeuropese legers heeft doorgemaakt.

In een toekomstdroom gaat Captain George Noute Jr. in het artikel „*Handgun of the future*” (ARY, jan. '58) uit van de gedachte, dat het huidige handvuurwapen in feite niets anders is dan een éencilinder verbrandingsmotor, waarvan de ontwikkeling, vooral waar het betreft het veel te hoge gewicht van huls en lading, niet snel genoeg met de tijd is meegegaan. Hij denkt dan aan de mogelijkheid van een zeer ingrijpende verandering van constructie en een ontwikkeling in de richting van een vuurwapen met een capaciteit van 100 schoten, waarbij toepassing van vloeibare brandstof als voortstuwende lading, elektrische ontsteking met miniatuur batterij en bougie, vervallen van de huls en ten slotte lichtere projectielen van een kleiner kaliber (ca. 6.3 mm). Ondanks het grote vermogen van 100 schoten zonder herladen, zou dit toekomstige handvuurwapen niet zwaarder of omvangrijker behoeven te zijn dan de huidige versies en bovendien belangrijker eenvoudiger kunnen zijn in onderhoud.

Het anti-tankwapen

Bij de verdere research, ontwikkeling en standaardisatie van de draadgeleide anti-tank-projectielen, wordt thans onder meer gedacht aan een draadgeleid bataljonswapen dat zowel tegen pantser, alsook tegen personeel, tegen bunkers, commandoposten en artillerie-opstellingen kan worden ingezet. Een wapen derhalve, dat zowel de eigenschappen van de SS10, SS11 c.q. COBRA als van de zware mortier in zich verenigt. Vergelijkbaar met de artillerie van de kleine man, zou de maximum dracht circa 6 km moeten bedragen, bij een zo gering mogelijk totaal eigen gewicht, en een springlading van circa 25 kg. Elektrische afstandsbediening dient daarbij uiteraard tot de mogelijkheden te behoren.

In zijn artikel „*Death to the tank*” (Infantry, juli/sept. '58) voorziet de Franse Lt. Col. Albert A. Merglen in de toekomst een gehele familie SS-wapens, welke behalve door de individuele infanterist en uit helikopters, wellicht ook door middel van gevechtsweld-televisie kunnen worden bediend.

Met betrekking tot de gevechtswaarde van de 106 mm tlv op jeeps is belangrijk verschil van mening ontstaan. Veel bezwaren zijn naar voren gekomen tegen het hoge zwaartepunt, waardoor — volgens Amerikaanse berichten — bij oefeningen het omslaan van jeep en wapen veelvuldig voorkwam. Ondanks alle voorzorgen met betrekking tot het ingraven van de jeep in verborgen posities en de zorgvuldige camouflage, wordt verder aangenomen, dat verliezen onder deze met 106 mm tlv bewapende voertuigen hoog zullen zijn, mede door de dunne huid en het hoge silhouet. Volgens een redactionele mededeling in het juli/sept. blad van Infantry, zal dan ook het anti-tankwapen bekend als M 56 (rupsvoertuig met 90 mm anti-tankkanon) mede in de organisatie worden ingevoerd in een uitvoering voorzien van een of meer 106 mm tlv's; dit dan ter voorziening in de vraag naar een licht gepantserd terreinvoertuig, combinatie personeelscarrier anti-tankwapen met een laag silhouet, ter indeling bij de tirailleurcompagnieën van de pentomic infanteriedivisies, welke compagnieën thans nog zijn voorzien van eerdergenoemde 106 mm tlv's op jeeps.

De bepakking van de enkele man

De aan de individuele soldaat op het moderne gevechtsweld te stellen eisen van verhoogde mobiliteit en groter zelfstandigheid op de lagere niveaus, hebben de bepakking van de enkele man en de gevechtsskleding in de volle belangstelling gebracht. De nieuwe individuele bepakking van de Amerikaanse infanterist, zoals deze wordt omschreven in de Amerikaanse vakliteratuur, is lichter en meer compact geworden en voorziet — door toepassing van een eenvoudig en weldoordacht systeem van draagriemen — in maximum vrijheid van beweging en een eenvoudiger bijeenbrengen van de samenstellende delen. De volledige bepakking met een totaal gewicht van 55 pound, bestaat uit een drietal componenten t.w.:

- gevechtsskleding van 25 pound, samengesteld uit het persoonlijke wapen of groepswapen plus munitie, handgranaten, kompas, kijker, pioniergereedschap en verbandpakje;
- een component van 20 pound, bevattende nooddrantsoenen, noodverband, veldfles, bestek, toiletartikelen, sokken, regenbescherming (poncho), bajonet of mes;

— een component van 10 pound, bevattende slaapzak, enig reserve boven- en ondergoed en persoonlijke bezittingen.

Het gewicht van de nieuwe bekpakking is in wezen weinig veranderd, doch zij is vooral gemakkelijker te dragen omdat het zwaartepunt meer op de heupen is komen te liggen. Ook in Zwitserland worden thans, blijkens het artikel „*Der Kampfanzug*” (ASM, mei '58) van Oberst Mathias Brunner, beproevingen gehouden, waarbij — evenals bij de Amerikanen — wordt uitgegaan van een drietal samenstellende delen.

Engeland

Onder de naam „HARRIER” is een nieuw Brits voertuig ontwikkeld, dat op het eerste gezicht enigszins vergelijkbaar is met de Amerikaanse „*mechanical mule*” (W.J. 1956). De Harrier is een door de lucht vervoerbaar, opvouwbaar general purpose voertuig met een eigen gewicht van 317,5 kg (mech mule 360 kg) en biedt plaats aan vier personen inclusief de bestuurder. In opgevouwen toestand neemt zij een ruimte in van 33 kubieke voet (ARM, jan./febr. '58).

Italië

In het artikel „*Eine neue italienische Handgranate*” (DSO, april '58) wordt een beschrijving gegeven van een nieuwe, bij de firma CONTIN in Rome vervaardigde meerdelige handgranaat, welke wellicht in aanmerking zou kunnen komen voor invoering als standaard Nato handgranaat. Om het van kunststof gemaakte lichaam van de granaat passen een aantal — daaromheen te schuiven — gietijzeren ringen. Zonder deze ringen berust de uitwerking zuiver op de springwerking van de lading (offensief). Voorzien van de ringen verkrijgt men de voor defensieve doeleinden noodzakelijke scherfwerking. Door twee van deze handgranaten middels een zeer eenvoudige handeling met elkaar te verbinden — zonder gebruik van de ringen — wordt een kleine doch effectieve springlading verkregen voor het uitvoeren van vernielingen. Eveneens met een eenvoudige handeling (kwartslagdraai), wordt een steel aan de granaat bevestigd, waarmee een geweergranaat is ontstaan, welke, door de bijzondere constructie van de steel, geschikt is voor het verschieten door alle kalibers geweren, terwijl de ontsteking van de granaat zodanig is geconstrueerd, dat wegeringen praktisch zijn uitgesloten.

Verenigde Staten van Amerika

Diverse in research, ontwikkeling of beproeving zijnde wapens en uitrustingsstukken.

- a. Een nieuw model mijndetector, uitgerust met transistoren en met een gewicht van slechts 7 pound (dit is een kwart van het gewicht van het huidige gangbare model) wordt in de organisatie opgenomen. De detector heeft vier maal het batterijleven van het huidige model, een verhoogde gevoeligheid en verbeterde stabiliteit, terwijl het onderhoud zodanig vereenvoudigd is, dat de gebruikers te velde hieraan grote reparaties kunnen verrichten.

- b. Een mechanische mijnenlegger is ontwikkeld, ter vermindering van de tijd, nodig voor het leggen van anti-tank-mijnen. De mijnenlegger bestaat in hoofdzaak uit een krachtige mechanische ploeg, welke een loopgraaf voor de mijnen graaft, alsmede uit een mechanisme om de at-mijn te wapenen en in de loopgraaf te deponeren. Zij kan voorts in het terrein door elke tractor en op de weg door elk wielvoertuig worden voortgetrokken.
- c. Een zeer revolutionair uitgevoerd gelaatsmasker ter bescherming tegen zowel chemische als biologische en radiologische besmetting is ontworpen en in troepenbeproeving genomen.
- d. In het W.J. '56 werd een beschrijving opgenomen van de zogenaamde „mechanical mule” (carrier light weapons inf 1/2 ton 4 x 4). Een grote broer hiervan is thans in beproeving bij Willys Motor Inc. Het nieuwe door de lucht vervoerbare en afwerpbare 3/4 ton voertuig heeft zes zitplaatsen, tegenover de „mule” één. Snelle conversie van personeelsvoertuig tot cargo-voertuig is mogelijk, door het invouwen van vijf zitplaatsen. De laadcapaciteit is gelijk aan het eigen gewicht, namelijk 1500 pounds. Het voertuig kan voorts dienst doen als wapendrager voor tlv's, ten behoeve van het leggen van verbindingen en voor het vervoer van personeel en materieel en als ambulance. Ten slotte is het eenvoudig amfibisch te maken en kan daartoe aan de achterzijde worden voorzien van een propeller.
- e. In het artikel „*A new lift for the infantry man*” (Infantry, juli/sept. '58) geeft Lt. Col. E. H. Simpson een beschrijving van een nieuw gepantserd terreinvoertuig, thans nog in troepenbeproeving en voorbestemd om de M59 (zie W.J. '56) te vervangen. Thans nog bekend onder de naam carrier Personnel, Full Track Armored T 113, ook wel bijgenaamd „Kangaroo” heeft het voertuig een vervoerscapaciteit voor een groep van 11 man, doch kan tevens worden gebruikt als mobiele commandopost, wapendrager, artillerie-vuurleidingscentrum of ambulance. De nieuwe hoogwaardige aluminium pantsering geeft het personeel een ballistische bescherming gelijk aan die van een overeenkomstige stalen pantsering; zij biedt bescherming tegen projectielen van draagbare wapens en tegen scherven van conventionele artillerie-projectielen, alsmede in zekere mate tegen luchtdruk, hitte en radio-actieve straling van nabije atomische explosies. De Kangaroo is een betrekkelijk klein (hoogte 1.80 m), licht (8 ton tegenover 20 ton van M 59), amfibisch, door de lucht vervoerbaar voertuig, dat beschikt over de snelheid, mobiliteit en manoeuvreerbaarheid, noodzakelijk bij het troepenvervoer over het atomische gevechtveld.

Zwitserland

Ook in Zwitserland bestaat een streven naar de invoering van legervoertuigen volgens een eenheidstype voor wat betreft motor en chassis. Variatie voor de verschillende doeleinden wordt dan gevonden in de bovenbouw. Door de firma Mowag is een dergelijk voertuig met een laag profiel tot ontwikkeling gebracht en onder de naam „PIRAT” in beproeving genomen. In beginsel is de Pirat uitgevoerd met een gesloten bovenbouw, welke tevens voorziet in een zekere veiligheid bij het doorschrijden van gebieden met nablijvende radio-activiteit door de toepassing van een soort atoomfilter en overdruk cabine.

De frontpantsering geeft bescherming tegen 2 cm geschut, terwijl de bodem veiligheid biedt tegen mijnen.

Het voertuig is bestemd om te worden uitgevoerd als wapendrager voor 90 mm at-kanon, 10,5 cm houwtiser, 120 en 160 mm mortier, voor materieeltransport, ziekentransport en als mobiele commandopost (ASM, mei '58).

Resumerend kan worden opgemerkt, dat met betrekking tot de ontwikkeling van wapens en uitrusting voortgegaan is met het streven naar minder gewicht, eenvoudiger uitvoering, standaardisatie en eenheidswapens, waarbij een en ander mede gericht is op bevordering van de snelheid van optreden op het moderne gevechtsveld.

Oefening en opleiding

In verband met de grote, moreel ondermijnende invloeden, welke zich met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid zullen voordoen op het toekomstige gevechtsveld, wordt alom in de militaire literatuur onderkend, dat meer nog dan vroeger een realistische opleiding en vooral ook harding van de enkele man absoluut noodzakelijk zijn. Het oude probleem van de introductie van een effectieve doch veilige methode, welke in een persoonlijk gevaarselement voor de individuele soldaat bij oefeningen en manoeuvres moet voorzien, zo mogelijk te vergelijken met het gevaarselement op het gevechtsveld, doet zich hier weer gelden. In een aantal artikelen worden verschillende methoden aanbevolen en nader belicht. Als voorbeeld zou kunnen dienen een artikel van Lt. Col. Walter R. Bruyere „*Training for combat*” (Infantry, apr./juni '58), waarin de introductie van de (berg-) klimsport in de individuele opleiding wordt aanbevolen.

Major James V. Christy verheft in het artikel „*To march, to shoot en to live meanly*” (ARY, juli '58) een waarschuwende stem tegen het te veel afhankelijk zijn van de eigen verzorgingsmiddelen op het gevechtsveld. Zoals de zaken thans staan, is een situatie, waarbij verliezen aan personeel en materieel niet snel kunnen worden aangevuld, vaak een tegenslag welke de gevechtseenheden niet vlug te boven zullen komen. Ook voor hem ligt het antwoord in veel harder en realistischer opleiding van de enkele man en de kleine eenheden. Dit houdt voor de enkele man vooral in, de kennis van en schietvaardigheid met alle soorten wapens. De nadruk dient voorts te worden gelegd op een krachtige fysieke harding in alle soorten terrein en onder alle weersomstandigheden en gedurende langere perioden.

Realisme moet dan worden ingevoerd door bij oefeningen veel meer te werken met kleine(re) eenheden, welke gedurende langere tijd zijn afgesneden van de eigen troepen. Jongere officieren alsmede onderofficieren dienen daarbij dan met veel zwaardere verantwoordelijkheden te worden belast, dan zij normaal gewoon zijn. Wellicht geen geheel nieuwe gedachten, doch wel enkele die in nauw verband staan met de hierboven uiteen gezette materie en welke als zodanig zeker de moeite waard zijn om nader te worden vermeld, worden naar voren gebracht door Lt. Col. Robert B. Rigg in zijn artikel „*Broken back battle*” (ARY, febr. '58) en Major N. M. Seminoff in zijn artikel „*Atomic Battalion*” (MCG, jan. '58).

Ter voorbereiding van een atomische oorlogvoering zouden wij onze tactische veronderstellingen bij oefeningen moeten aanvangen met een situatie, welke zich zou kunnen voordoen op de 30e dag van een gevechtshandeling.

wanneer de personeelsverliezen circa 2/3 van een battle group of van een bataljon hebben bedragen, verbindingen grotendeels zijn verbroken en wapens en voertuigen zijn vernietigd. Er van uitgaande, dat dergelijke situaties op het moderne gevechtsveld als normaal dienen te worden beschouwd, dient dan ook de opleiding (en de organisatie) daaraan te worden aangepast. Een systeem van „automatic electronic umpiring” wordt daarbij door Lt. Col. Rigg aanbevolen, bestaande uit een „casualty capsule” bevestigd aan iedere deelnemer aan de oefening. Deze capsule zou langs elektronische weg in werking moeten kunnen worden gesteld bij elke deelnemer die zich binnen een bepaalde straal van het 0-punt van een veronderstelde — dan wel nagebootste — nucleaire ontploffing zou bevinden en de man dan hetzij duidelijk als verlies moeten markeren, dan wel tijdelijk zonder schadelijke gevolgen buiten gevecht moeten stellen. Iets dergelijks zou ook bij voertuigen moeten worden toegepast. Door deze elektronische scheidsrechters-hulpmiddelen kortom, zou men in staat zijn bijna realistisch en in ieder geval snel de resultaten aan te geven van een atoomwapen inzet. Voor de harding van de enkele man beveelt hij voorts een standaard gevechtscursus aan van bij voorbeeld 6 dagen, waarbij de werkelijkheid onder atomische omstandigheden zoveel mogelijk wordt nagebootst: „... a training course that will rain and hammer every conceivable condition and horror of atomic warfare on... soldiers and materiel. Every ordeal of man in atomic warfare should be scientifically and realistically simulated. This should be a shock course to instill confidence.”

(Noot samensteller: Een zekere morele harding zal hiermede ontegenzeggelijk worden bereikt, doch voor een fysieke harding is uiteraard een veel langere periode nodig.)

Major Seminoff geeft daarenboven nog aan, dat vooral ook de nadruk moet worden gelegd op de beoefening van de handelingen onmiddellijk na een treffer van een atoomwapen op de eigen troepen. Verzamelpunten voor overlevenden op elk niveau moeten van tevoren worden aangewezen, terwijl het verzamelen moet worden uitgevoerd volgens vaste order, waarin tevens de te nemen maatregelen moeten worden vermeld voor herstel van verbindingen en gevechtsleiding.

Vervolgens moet alles, maar dan ook alles in het werk worden gesteld om vijandelijke uitbuitingspogingen tegen te gaan, waarbij men er eventueel op voorbereid moet zijn om tijdelijk de guerilla-strijd te voeren.

(Noot samensteller: De meerdere harding van de enkele man en het nabootsen van realistische omstandigheden bij opleiding en oefening, kunnen en zullen zeker waar mogelijk worden toegepast. Waar het echter de invoering van een gevaarselement betreft — hoezeer ook noodzakelijk voor de verhoging en harding van het moreel — dient te worden beseft, dat het element gevaar nu eenmaal in directe relatie staat met de meerdere of mindere veiligheid van het individu; onder vredesomstandigheden zal de publieke opinie zich daartegen dan ook steeds blijven verzetten).

Dat ook de Sovjets een harde opleiding van het hoogste belang achten, waarbij zij ervan uitgaan, dat veelvuldig contact met familieleden en/of bur-

gers een week makende invloed heeft, moge blijken uit een artikel van Major M. F. Vassiliev „Die sowjetische Rekrutenausbildung” (An Cosantair, sept. '57 — Truppenpraxis, febr. '58). Gedurende de gehele algemene dienstplichttijd — variërende van 2 tot 4 jaren — bestaat voor de dienstplichtige een verbod van omgang met burgerbevolking, verbod van familieverlof behalve in enkele scherp omschreven gevallen en verbod van inkwartiering bij burgers gedurende oefeningen en manoeuvres.

Besluit

Tot besluit moge een uitspraak van Lieutenant General Donald P. Booth, Deputy Chief of Staff for Personnel, Dept. of the USA Army worden aangehaald, die in zijn artikel „The men, their skills and their welfare” (AID, jan '58) zegt: „We shall have no new breed of men to meet the challenge of the future.

Nevertheless we can and must demand that the modern soldier be a man of high quality, possessing aptitudes to master new and complex skills, the flexibility to adapt himself to new circumstances and the physical stamina, strength of will, pride, integrity and sense of discipline which will enable him to conduct himself to the credit of his country under trying circumstances.”

2. VELDARTILLERIE

door

H. R. F. VON SEYDLITZ KURZBACH

Het is moeilijk om bij een bespreking van de vakliteratuur van het afgelopen jaar melding te maken van werkelijk nieuwe gezichtspunten bij de ontwikkeling van de veldartillerie. Wellicht is dit enerzijds te wijten aan het feit, dat een periode van nog geen jaar hiervoor te kort is, en anderzijds aan een voortzetting van de consolidatie in deze ontwikkeling, waarvan in het vorig Jaarbericht reeds sprake was. Met enige goede wil zou men een neiging kunnen bespeuren, om de betekenis en de waarde van de „conventionele” of „klassieke” artillerie in het moderne gevecht ¹⁾ nader te onderzoeken, nadat in voorafgaande jaren zoveel was geschreven over het tactisch gebruik van atoomwapens en hun inzetmiddelen.

Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat de conventionele vuurkracht, óók in het moderne gevecht, niet door die van kernwapens is te vervangen; zij hebben elk hun kenmerkende eigenschappen en vullen elkaar aan.

Conventionele vuurkracht en die van atoomwapens dienen zorgvuldig op elkaar te zijn afgestemd; aan beide worden zeer hoge eisen gesteld!

¹⁾ Hieronder, ook in het volgende, te verstaan: het gevecht met gebruikmaking van tactische atoomwapens.

Echter hoort men steeds meer de opvatting verkondigen, dat de artillerie onvoldoende in staat is om als voorheen het hoofdaandeel aan conventionele vuursteun te leveren, zolang zij niet beschikt over materieel, dat beantwoordt aan de hoge eisen van vuurkracht en mobiliteit, welke het moderne gevecht stelt.

In verband hiermede wordt herinnerd aan de onheilspellende aanblik, geboden door de jaarlijkse parade van het Sovjetleger op het Rode Plein in Moskou in nov. 1957. Evenals in voorafgaande jaren werd deze gelegenheid o.m. te baat genomen om de buitenwereld een — zij het vluchtige — indruk te geven van het machtige arsenaal, dat het op een nieuwe leest geschoeide Sovjetleger in staat moet stellen zijn taak op het gevechtsweld van de toekomst te vervullen en een maximale gevechtskracht te ontplooien. De nieuw ontwikkelde inzetmiddelen voor tactische atoomwapens (geleide projectielen, vrije raketten en zeer zwaar geschut op motoraffuit) zorgden in de eerste plaats voor een verrassing, doch daarnaast viel op, dat ook de conventionele wapens werden aangepast aan de eisen van de nieuwe tijd. Een uiterlijke beoordeling bracht in elk geval aan het licht, dat door de invoering op grote schaal van rupsbanden, zowel bij motoraffuiten als vuurmondtrekkers, de beweeglijkheid van de Russische veldartillerie aanzienlijk is opgevoerd. Het geheel vestigde de indruk van een efficiënt en zorgvuldig uitgebalanceerd systeem van artilleriewapens, in staat om atomische en conventionele vuursteun te geven.

Materieel

De invoering van tactische atoomwapens²⁾ op het gevechtsweld heeft noodgedwongen geleid tot de ontwikkeling van nieuwe gevechtsmethoden. Deze nieuwe methoden eisten nieuwe middelen. De ontwikkeling van de laatste werd dan ook allerwegen ter hand genomen, waarbij echter in verschillende Westelijke landen die van de conventionele artillerie ten achter bleef. Men verwachtte van haar dat zij zich aan de nieuwe omstandigheden aanpaste met vrijwel hetzelfde materieel, dat reeds in WO II zijn sporen verdiende.

Colonel M. St. J. Oswald onderzoekt in „*Field Artillery in Atomic Warfare*” (JRA jan. '58) de waarde van het huidige (Britse) veldartilleriematerieel in het moderne gevecht en komt tot enkele voorstellen. Hij vraagt zich allereerst af, of er in de toekomstige infanteriedivisies nog behoefte is aan conventionele veldartillerie, en indien dit het geval is, of deze laatste in staat is met het *huidige* materieel haar taak te vervullen.

Ter beantwoording van het eerste gedeelte van de vraag onderwerpt Col. Oswald de verschillende gevechtshandelingen t.a.v. de vuursteun aan een korte beschouwing. Hiertoe beziet hij achtereenvolgens de verdediging, de aanval, de opmars en de terugtocht, en toont in al deze gevallen aan, dat voor het succesvol verloop van het gevecht een krachtige conventionele artilleriesteun onontbeerlijk is.

Vervolgens analyseert schrijver enkele factoren, welke naar zijn mening de aan het nieuwe materieel te stellen eisen (mede) bepalen. Hij stelt hierbij voorop, dat de divisie-artillerie altijd een van de meest voor de hand liggende doelen voor vijandelijke a-wapenaanvallen zal zijn. Enerzijds omdat a-wapens

²⁾ Voortaan ter bekorting aan te duiden als: a-wapen(s).

— in tegenstelling tot conventionele artillerie — artilleriebestrijdingsmiddelen „par excellence” zijn, anderzijds omdat geschut nu eenmaal moeilijk is te camoufleren. Verspreiding en misleiding zijn aldus bij de opstelling van de divisie-artillerie van het grootste belang.

Verspreiding en misleiding zijn echter drachtverslindende factoren, welke het concentreren van de vuren van meer afdelingen beperken, en aldus het te geringe bereik van het huidige veldgeschut tot uiting brengen.

Een andere factor is de bescherming van de bediening tegen de effecten van een a-wapenexplosie. Schrijver ziet ingraving nog als een mogelijkheid, mits dit geschiedt met behulp van een mechanisch graafinstrument. Bij ondiepere putten is een bovendekking noodzakelijk. Ingraving heeft echter vele nadelen, o.a. dat de vuurmond betrekkelijk weerloos is tegen doorgedrongen vijandelijke tanks. Motoraffuiten zijn hier de beste oplossing.

Ten slotte zal, meer dan vroeger, de artillerie zich moeten verplaatsen, veelal door gebieden, waarin door vijandelijke a-wapens enorme ravage is aangericht, en in elk geval de wegen zijn geblokkeerd. Ook hier zijn motoraffuiten duidelijk in het voordeel; bij getrokken vuurmonden is een trekker op rupsbanden, voorzien van een uitstekende lier, een vereiste.

Aan een nieuw type veldgeschut is volgens Col. Oswald dringend behoefte. Het zou volgende eigenschappen moeten hebben:

- dracht : ten minste 25.000 yards;
- bescherming : hetzij „prefabricated” bovendekking en een mechanisch graafinstrument per batterij, of (bij voorkeur) een motoraffuit met rondlom-pantsering;
- beweeglijkheid : een trekker op rupsbanden, bij voorkeur een motoraffuit;
- nauwkeurigheid : ten minste zo goed als de 25 pdr.

Schrijver betoogt, dat het hoog tijd is dat, na de infanterie, nu de veldartillerie van moderne wapens wordt voorzien, waarbij „the keenest supporters of our re-equipment ought to be the infantry”.

Een overeenkomstige opvatting huldigt de Zwitserse majoor H. J. Baudenbacher in zijn artikel „Infanterie—Artillerie” (ASM apr. '58), al treedt hij niet zo in details als zijn Britse collega en heeft zijn artikel een meer lokale kleur. Hij gaat uit van de aan een zelfstandige „Kampfgruppe” te verlenen artilleriesteun, en komt eveneens tot de conclusie, dat de dracht van het huidige lichte veldgeschut te klein is; hij acht een dracht van 15 km of meer noodzakelijk.

M.b.t. de beweeglijkheid stelt schrijver, dat bij de huidige gelijke marsnelheden van infanterie en artillerie deze laatste, wil zij nog tijdig vuurbereid zijn, zoveel mogelijk tijd moet sparen op de stellingname. Een lichte houwitserafdeling heeft daar nu nog 1—2 uur voor nodig. Deze tijd kan aanzienlijk worden bekort door invoering van geschut op motoraffuit, waarvan enkele belangrijke kenmerken zijn: snelle stellingname, onmiddellijke vuurbereidheid, stellingverandering in minimum tijd.

Het betreft hier een oude vraag: getrokken affuit of motoraffuit. De door beide auteurs naar voren gebrachte argumenten pleiten inderdaad voor de

laatste. Bezieet men echter het probleem in zijn algemeenheid, dan zijn er nog andere factoren in het spel, welke bovendien niet voor elk leger even zwaar wegen.

Bij de pentomicdivisies van het Amerikaanse leger zijn nog dezelfde typen vuurmonden ingedeeld, welke reeds in de oude organisatie voorkwamen. Hierop zal ongetwijfeld, naast andere factoren, de aan deze divisie-organisaties gestelde (primaire) eis van strategische mobiliteit (het door de lucht vervoerbaar zijn) van invloed zijn geweest. Zowel drachtvermeerdering als invoering van motoraffuiten (vooral de laatste) gaan gepaard aan een toename van het gewicht. Overigens is het zeer wel denkbaar, dat in de toekomst dracht en beweeglijkheid van dit geschut worden opgevoerd, binnen de gestelde gewichtseisen.

Aan de mededelingen betreffende nieuwe ontwikkelingen op materieelgebied, welke in het vorig Jaarbericht verschenen, valt dit jaar nog weinig toe te voegen.

In de ASM van mei '58 verscheen een kort artikel: „Die Schweizerische Mehrzweckmotorlafette „PIRAT“”. Het wijst erop, dat tijdens WO II een Duitse gemotoriseerde infanteriedivisie 35 tot 40 verschillende typen motorvoertuigen had. Met dit schrikbeeld voor ogen ontwikkelde de Zwitserse industrie „Mehrzweckfahrzeuge“, welke een zelfde chassis en motor hebben, doch van verschillende opbouw kunnen worden voorzien. Het zijn zeer mobiele gepantserde voertuigen, met een maximale snelheid van 60 km/u. Zij kunnen geschikt worden gemaakt voor het doorschrijden van radio-actief besmette gebieden. Als motoraffuit zijn ze te gebruiken voor het 9 cm antitankgeschut, de 10,5 cm hw, de 120 en 160 mm mortier, de 20 mm tl (dubbelloops), en als lanceerinrichting voor raketten.

Een goed overzicht van het Amerikaanse materieel geeft het boekwerk „New Developments in Army Weapons, Tactics, Organization and Equipment“, door Capt. Marvin L. Worley Jr. Men treft hierin een mededeling aan omtrent het in ontwikkeling zijnde kanon van 175 mm, hetwelk wordt beschreven als een van de meest veelzijdige wapens van de veldartillerie, met eigenschappen, welke die van het 155 mm kanon, de 8" hw en het 8" kanon gezamenlijk overtreffen. Veelbetekenend (en verheugend) is het feit, dat dit geschut op een motoraffuit (SP) zal worden gemonteerd.

De in het vorig Jaarbericht reeds genoemde opvolger van de Corporal, de „Sergeant“, is inmiddels in productie genomen. In vergelijking met zijn voorganger heeft hij de volgende voordelen: vaste brandstof, dus eenvoudiger onderhoud en behandeling te velde; zeer nauwkeurig geleidingssysteem, ongevoelig voor elke bekende methode van „countermeasures“; zeer mobiel, elementen te vervoeren met standaardlegervoertuigen. De eerste proefschoten waren succesvol.

Ook voor de Redstone is reeds een opvolger in ontwikkeling, de „Pershing“. Deze zal lichter, kleiner en mobieler zijn dan zijn voorganger.

Voor de Lacrosse werd een eenvoudiger lanceerinrichting geconstrueerd, speciaal ontworpen voor vervoer per helikopter. Het wapen kreeg voorts een „airborne“ vuurleidingssysteem, waardoor het mogelijk is het tevens door een luchtwaarnemer te doen geleiden. Tot nu toe was zulks uitsluitend van de grond mogelijk, met de daaraan verbonden beperkte waarnemingsmogelijkheden.

De eerder genoemde nov. 1957-parade te Moskou werd in verschillende Amerikaanse artikelen besproken (MRE mrt. '58; ISQ apr.-juni '58; USN 20 juni '58). Hierin werd de nadruk gelegd op de harmonische opbouw t.a.v. atomische en conventionele vuurkracht. Het geheel gaf duidelijk aanwijzingen m.b.t. de rol, welke raketten en geleide projectielen in de toekomstige operaties van het Sovjetleger zullen vervullen. Over de gehele lijn viel de sterk opgevoerde beweeglijkheid door het terrein op. Onder de „tentoongestelde” wapens vielen op:

- een geleid projectiel met een geschat bereik van 350 mijl, hetgeen dat van de (operationele) Amerikaanse typen overtreft; lengte ca. 70 voet; één-trapsraket; op een door een rupstrekker getrokken trailer;
- een geleid projectiel met een geschat bereik van 75 mijl; op motoraffuit (rups) tevens lanceerinrichting;
- een ballistische raket met een geschat bereik van 35-50 mijl; vaste brandstof; gemonteerd op een tankchassis;
- een (vrije) raket overeenkomende met de Honest John, geschat bereik 15 mijl; gemonteerd op een amfibisch tankchassis (dus mobieler dan de HJ);
- een meervoudige raketwerper (6 ligplaatsen), van het type Little John; ca. 17 voet lang;
- een op een motoraffuit (rups) gemonteerde meervoudige raketwerper van 240 mm (12 buizen);
- zeer zwaar geschut in twee uitvoeringen; beide naar schatting een kaliber van 300 mm; beide op tankchassis; aangenomen wordt, dat althans bij één uitvoering een hulp-raketaandrijving wordt toegepast, om een grotere dracht te verkrijgen;
- een 240 mm mortier, vermoedelijk in staat om atoomwapens te verschietsen.

Deze „demonstratie” toonde aan, dat de Sovjetleiding, ondanks het feit dat zij haar propaganda in het bijzonder richtte op de met ICBMs, IRBMs en „sputniks” bereikte resultaten, niet heeft verzuimd om hiernaast (in alle stilte) haar grondstrijdkrachten grondig en efficiënt uit te rusten voor het gevecht onder alle omstandigheden, hetzij met een totale of beperkte inzet van kernwapens, dan wel uitsluitend met conventionele middelen.

Tactiek en organisatie

De in het vorig Jaarbericht geïntroduceerde organisaties van de artillerie van de Amerikaanse pentomicdivisies³⁾ werden in het afgelopen jaar door verschillende schrijvers toegelicht én bekritiseerd.

Ten behoeve van volgende beschouwingen wordt hier die van de artillerie van de pentomicinfanteriedivisie in herinnering gebracht:

³⁾ W.J. 1957 pag. 133 e.v.

- de divisieartillerie, bestaande uit de staf- en stafbatterij, een afdeling 105 mm hw en een gemengde afdeling; de afdeling 105 mm hw bevat een staf- en stafbatterij, en vijf vuurmondbatterijen à zes stukken; de gemengde afdeling wordt gevormd door een staf- en stafbatterij, twee batterijen 155 mm hw à zes stukken, een batterij 8" hw à vier stukken, en een batterij Honest John raketwerpers à twee lanceertrucks;
- de vijf mortierbatterijen, elk bestaande uit twee pelotons van vier stukken, en organiek tot de battlegroups behorende.

Het aantal conventionele schietbuizen is drastisch verminderd. Dit valt te meer op, omdat het aantal en de sterkte van de tirailleurpelotons praktisch dezelfde bleven. Hier staat echter tegenover, dat de divisie thans in haar Honest John raketwerpers en 8" hw organieke inzetmiddelen voor a-wapens bezit, waardoor de totale vuurkracht aanzienlijk is toegenomen.

Major Robert M. Young omschrijft de taak van de da van de pentomic infanteriedivisie in „*Artillery of the Pentomic Infantry Division*” (MRE apr. '58) als volgt: het verlenen van algemene steun en versterking van de organieke vuurkracht der battlegroups. Aangezien de organieke mortierbatterijen van de battlegroups voorzien in de doorlopende behoefte aan nabijsteun, zal geen beroep op de da meer worden gedaan om artillerie in rechtstreekse steun van een battlegroup te plaatsen. Wel zullen de batterijen 105 mm hw de vuren van de mortierbatterijen kunnen versterken. De da kan artillerie in rechtstreekse steun geven aan het tankbataljon, het verkenningseskadron, en aan elke andere tactische groepering, welke niet over organieke artillerie beschikt.

Deze da-organisatie kenmerkt zich door grote soepelheid. Het ligt namelijk niet in de bedoeling om de samenstelling van beide afdelingen, zoals de organisatie die aangeeft, ook in het gevecht te handhaven. De groepering voor het gevecht zal normaliter twee afdelingen van gemengde kalibers tonen, naast batterijen en batterijgroepen welke rechtstreeks onder de da-staf optreden. De batterijen 105 mm hw en 155 mm hw zullen hierbij in beginsel over de beide afdelingen worden verdeeld, terwijl de batterijen 8" hw en Honest John veelal onder de da-staf in algemene steun worden gehouden.

Elke batterij heeft thans een volledige „technische vuurregelingscapaciteit”, waardoor een gedecentraliseerd optreden tot in batterijen en de vorming van batterijgroepen gedurende langere tijd mogelijk is. De vuurregelingswerkzaamheden van de beide afdelingsstaven zijn meer in het tactische vlak komen te liggen, overeenkomstig die van de da-staf. Daarnaast hebben zij nog een beperkte technische vuurregelingscapaciteit behouden. De dac treedt op als vuursteuncoördinator van de divisie, de commandant van de mortierbatterij als die van de battlegroup. De beide afdelingsstaven zullen zich slechts dan met vuurplanning en coördinatie van vuursteun bezighouden, indien hun zulks voor een bepaald gedeelte van het divisiegebied wordt opgedragen.

Een beschouwing van de groepering voor het gevecht brengt enkele interessante bijzonderheden aan het licht.

De dac gebruikt de batterij als eenheid voor de groepering voor het gevecht. Zulks resulteert, zoals eerder vermeld, in twee afdelingen van gemengde kalibers, naast batterijen en eventueel batterijgroepen onder rechtstreeks bevel van de dac.

Indien de dac de gevechtsleiding centraal wenst uit te oefenen, dan kan de opdracht aan de afdelingen luiden: as/vv, ... gevolgd door tactische opdrachten aan de ondergeschikte batterijen (b.v. vv van een bepaalde battlegroup).

Ziet de dac zich echter genoodzaakt, de gevechtsleiding meer te decentraliseren, dan kan zulks geschieden door een afdeling op te dragen bepaalde manoeuvre-elementen te steunen, zonder verdere aanwijzingen betreffende de uitvoering. Bevelstechnisch wordt zo'n opdracht als volgt geformuleerd: „Support 1st BG (battlegroup) and 3d BG". De afdelingscommandant kan dan naar eigen inzicht de tactische opdrachten van de onder zijn bevelen gestelde batterijen vaststellen, en deze tijdens het gevecht eigener initiatief wijzigen.

Naast de ook ons vertrouwde tactische opdrachten „general support" (as), „direct support" (rs) en „reinforcing" (vv) heeft dus een nieuwe uitdrukking haar intrede gedaan: „support". Zij wordt gebezigd, indien de afdeling opdracht heeft meerdere manoeuvre-elementen te steunen, en dan als „intermediate artillery headquarters" tussen de batterij (met tactische opdracht) en de da-staf is gesteld. Haar taak is dan niet meer te omschrijven met een der beproefde termen as, rs of vv.

Major Richard C. Carnes doet in „*Support IS a Field Artillery Mission*" (MRE sept. '58) een poging om de verwarring en misvattingen, welke naar zijn mening door invoering van dit nieuwe begrip zouden zijn ontstaan, uit de weg te ruimen. Zijn artikel bevat, naast andere gedachten, een pleidooi voor behandeling van het begrip „support" als tactische opdracht in de zin van as, rs en vv, zodat hieraan een vaste betekenis en een serie standaarduitvoeringsmaatregelen moeten worden gekoppeld. De opdrachten as, rs en vv gelden dan voor batterij en afdeling, „support" voor afdeling en artilleriegroep.

Majoor Young stelt ten slotte nog de vraag, hoe het staat met de „massing capability and time on target missions" van de da, nu deze laatste met haar batterijen over zulke uitgestrekte gebieden moet optreden. Hij volstaat met het laconieke antwoord: „This capability stil is inherent".

In „*Move the Artillery closer to the Infantry*" (ARY juni '58) oefent Major David E. Ott kritiek op de artillerie van de luchtlandingsdivisie (welke uitsluitend uit vijf batterijen 105 mm hw en een batterij Honest John à vier lanceertrucks bestaat).

Zijn eerste bezwaar geldt echter ook voor de infanteriedivisie. Schrijver betoogt nl. dat door het wegvallen van rechtstreekse steun als binding tussen da en battlegroups een verwijdering is ontstaan tussen infanterie en artillerie in de divisie. Doelinlichtingen worden niet meer in eerste instantie in de da voortgebracht; de divisiecommandant kan het gevecht niet meer op dezelfde wijze als voorheen met zijn organieke conventionele artillerie beïnvloeden; evenmin kan artillerie, welke van hogere echelons in versterking wordt ontvangen, efficiënt worden ingezet.

De commandant van de mortierbatterij bepaalt thans de behoefte van de

¹⁾ De hw batterij in vv heeft een luit-lso bij het vrc van de mortierbatterij.

De mortierbatterij heeft een luit-lso bij de battlegroupstaf en een voorwaartse waarnemer bij elke compagnie.

battlegroup aan artilleriesteun; op het vrc van de mortierbatterij worden de doelinlichtingen geproduceerd en wordt ook de hw batterij in vv gedirigeerd. De gehele vuursteunverlening van da aan battlegroup loopt dus via het vrc van de mortierbatterij. 4) Majoor Ott acht deze constructie te kwetsbaar en van een te geringe capaciteit, en voegt hier nog aan toe, dat de mortierbatterij als gevolg van de te geringe dracht van haar wapens:

- zich veelal zal splitsen (en twee vrcentra inrichten), ten einde over een voldoende frontbreedte vuursteun te kunnen geven;
- grote kans loopt in het nabijgevecht te worden betrokken.

Schrijver acht de mortierbatterij dan ook een minder betrouwbare schakel in de keten van vuursteunverlening, en ziet zich in deze opvatting gesteund door recente ervaringen, tijdens oefeningen opgedaan.

Om dit euvel te verhelpen, stelt hij voor, de batterij 105 mm hw in rechtstreekse steun van de battlegroup te plaatsen. Uiteraard zal de organisatie van de batterij hieraan moeten worden aangepast. De mortierbatterij wordt dan van haar huidige te zware taak ontheven en zou op overeenkomstige wijze kunnen worden ingezet als voorheen bij het infanterieregiment.

Deze kritiek lijkt niet van grond ontbloomt: realisatie van dit voorstel, te zamen met een vergroting van het aantal vuurmonden per batterij (zie hierna), zal een wezenlijke verbetering in het samenspel van vuur en beweging in de divisie betekenen.

Majoor Ott stelt verder voor het aantal stukken van de hw batterijen te vergroten van zes tot acht. Hiertoe voert hij aan, dat enerzijds de 30 houwitser over een zelfde frontbreedte steun moeten verlenen als de 54 in de vorige organisatie, terwijl anderzijds de a-wapens om velerlei redenen vaak niet aan bod zullen komen (afgezien van het feit, dat de divisie ook het conventionele gevecht moet kunnen voeren!). Bij de infanteriedivisie, welke bovendien beschikt over 155 mm en 8" hw batterijen (en eerder versterking van hogere echelons zal kunnen krijgen), kan deze uitbreiding onder bepaalde omstandigheden reeds worden toegestaan (zgn. „augmentation", FM 6—21 aug. 1957 par. 5).

Het is opvallend, dat in de litteratuur van de afgelopen maanden het onderwerp „vuurwapenbestrijding", en i.h.b. de *artilleriebestrijding*, nauwelijks ter sprake werd gebracht. Men kan vaak beluisteren, dat zij in haar huidige vorm op het moderne gevechtsveld niet zal voldoen, doch overeenstemming omtrent de in het systeem aan te brengen wijzigingen bestaat er zeer zeker niet.

Luitenant Stanley C. Hokanson waagt zich aan dit onderwerp in „*Pentomic Counterfire Methods*" (ARY mrt. '58). Terecht brengt hij naar voren, dat de huidige procedures slechts voldoen bij de bestrijding van vijandelijke conventionele artillerie, welke gedurende langere tijd uit een zelfde stelling vuurt. Zij zijn echter niet bruikbaar voor de bestrijding van vijandelijke inzetmiddelen van a-wapens. Hierbij dient men er vóór alles naar te streven, deze middelen uit te schakelen vóórdát zij hun taak hebben volbracht: hun optreden moet worden *voorzien*. Hier komt nog bij, dat deze vijandelijke inzetmiddelen (en wellicht ook conventionele artillerie) zich naar verwachting in bedekte gebieden zullen ophouden, om uit talrijke stellingen één of enkele

schoten af te vuren en zich weer terug te trekken. „After-the-fact detection and location” — indien dit met de huidige opsporingsmethoden (gezien het geschetste optreden) al mogelijk is! — heeft dus slechts indirect, en op het moment zelf helemaal geen nut.

Het probleem van het verkrijgen van artilleriebestrijdingsinlichtingen heeft zich hiermede in een nieuwe vorm aangediend. Luchtverkenning, i.h.b. met luchtfoto's (o.m. met behulp van zgn. „drones”), gecombineerd met een zorgvuldige studie van terrein, vijand, organisatie en tactiek van zijn a-wapeninzet, lijkt een voor de hand liggende methode.

Mochten deze inlichtingen worden verkregen, dan moet hierop onmiddellijk worden gereageerd: op het eerste teken van vijandelijk stellingnemen moet het vuur worden geopend. Om dit snelle optreden mogelijk te maken, bepleit schrijver decentralisatie van de bestrijdingsinspanning naar divisies en vereenvoudiging van de procedures. Deze decentralisatie en vereenvoudiging acht schrijver ook nodig voor de bestrijding van conventionele artillerie.

In hoeverre decentralisatie naar *divisies* wenselijk en mogelijk is, moge hier in het midden worden gelaten. Het is echter jammer, dat luit. Hokanson hierbij van het *divisie-vssc* een orgaan voor doelopsporings- en bestrijdingswerkzaamheden wenst te maken, aldus blijkt gevende de aard van deze instelling te miskennen.

Kritiek hierop bleef dan ook niet uit. In een kort artikel, „*FSCC's Job is to Plan*” (ARY mei '58), vestigt Lt.-Col. Irving Heymont hier de aandacht op, en brengt met nadruk naar voren, dat het *vssc* géén operationele taak heeft. Evenmin zal het in de bevoegdheden van de commandant ten aanzien van inlichtingen kunnen en mogen treden. Het verkrijgen en verwerken van gegevens omtrent vijandelijke inzetmiddelen voor a-wapens is van eminent belang en uitermate moeilijk. Het vereist een totale inlichtingen-inspanning van de tactische eenheid, m.a.w. het is een taak voor de g2.

Opgemerkt zij, dat de taak van de inlichtingenorganen aanmerkelijk zal worden verzwaaard, naarmate in de toekomst meer geschutstypen van kleinere kalibers in staat worden gesteld a-wapens af te vuren!

Maar ook de opsporing en bestrijding van 's vijands conventionele artillerie ziet zich voor moeilijkheden gesteld. Velen achten onze huidige methodes te omslachtig en tijdrovend. Bovendien is het nauwelijks denkbaar, dat onder een vijandelijke a-wapendreiging nog een voldoende concentratie van conventionele middelen kan worden samengetrokken, nodig voor een doelmatige bestrijding. Col. Oswald, in zijn eerder genoemd artikel „*Field Artillery in Atomic Warfare*”, acht artilleriebestrijding met conventionele middelen volkomen ondoelmatig, en ziet als enige oplossing dat ook deze taak door a-wapens wordt overgenomen.

Hiervoor werd men reeds geconfronteerd met één facet van het doelopsporingsprobleem, waar de moderne wapenontwikkeling ons voor stelt. Een andere moeilijkheid is gelegen in de omstandigheid, dat onze huidige capaciteit tot het verkrijgen van doelinlichtingen verre wordt overtroffen door de grote reikwijdte van de moderne inzetmiddelen. In de praktijk zal dit zich vooral doen gevoelen bij het vaststellen van lonende doelen voor a-wapens diep in het door de vijand beheerste gebied. De geraadpleegde bronnen geven met betrekking tot de oplossing van dit vraagstuk weinig concreets.

Enkele artikelen in het Amerikaanse tijdschrift „Signal” geven aan, welke onderzoeken hiertoe in het Amerikaanse leger worden verricht.

Brig. Gen. William M. Thames erkent in „*Combat Surveillance Today and Tomorrow*” (SIG apr. '58), dat „... the requirement for an improved combat surveillance system grew out of the need to bring our target acquisition capability closer to that of our weapons systems”. Zijn uiteenzetting van het begrip „combat surveillance” valt buiten het bestek van dit hoofdstuk. Volstaan zij met te vermelden, dat onder de druk van de zeer hoge eisen, welke de moderne gevechtsleiding aan de inlichtingendiensten stelt, men bezig is de methoden en middelen tot het verkrijgen van gevechtinlichtingen uit te breiden, technisch te verfijnen en ten slotte deze gehele inspanning te bundelen tot één „integrated combat surveillance system”. Ook de inlichtingenorganen van de artillerie maken hiervan deel uit.

In „*Army Research and Development in Communications and Electronics*” (SIG juni '58) stelt Lt.-Gen Arthur G. Trudeau het probleem: „... Obviously, we cannot properly employ weapons with ranges of hundreds of miles without a commensurate increase in our target acquisition capability. Here is one of the greatest challenges we face today — the development of our long-range combat surveillance capability”, en bespreekt vervolgens de apparatuur, welke hiertoe wordt ontwikkeld. Naast de technische vervolmaking en ontwikkeling voor uiteenlopende doeleinden van televisie, radar, infrarood, fotografie (vooral bij nacht), schijnt men veel te verwachten van „reconnaissance drones”, als platform voor waarnemingsinstrumenten. „We are examining every conceivable method of providing commanders with better ways to gather intelligence data and target information...”

Deze beschouwingen doen vanzelf de vraag rijzen, tot welke afstanden in vijandelijk gebied commandanten van (Amerikaanse) landmachteenheden dan toch wel verantwoordelijk worden gesteld voor het opsporen en met eigen middelen aangrijpen van doelen.

Reeds in dec. 1956 stelde de toenmalige Secretary of Defense Wilson de maximale dracht voor geleide projectielen van de landmacht op 200 mijl ⁵⁾.

Thans is een nieuwe uitgave verschenen van een „training text”, „*Joint Air—Ground Operations*”, uitgegeven door het US Continental Army Command en het Air Force Tactical Command (TT 110-100-1 /TACM 55—3 ⁶⁾). De hierin uitgewerkte procedures houden rekening met de inzet van vèrdragende grond—grond (en grond—lucht) geleide projectielen van de landmacht. Men heeft, mede op grond hiervan, aangenomen dat de „field army combat zone” een totale diepte zal hebben van 200 mijl, d.w.z. 100 mijl aan weerszijden van de algemene lijn van gevechtsaanraking. De legercommandant is hierin verantwoordelijk voor alle gevechtshandelingen, waarbij inbegrepen de luchtverdediging van zijn eenheden en installaties; de tactische luchtstrijdkrachten treden in deze zone op in steun van het leger.

Deze procedures zijn voorlopig van kracht t/m 1962, en zijn gebaseerd op de huidige en voorgenomen ontwikkeling van wapens, uitrusting en organisaties. Doch reeds nu stelt men, dat een herziening van genoemde „Wilson

⁵⁾ Zie W.J. 1956 pag. 211 en 1957 pag. 58.

⁶⁾ Besproken in „*New Training Text for Air—Ground Operations*” (ARY mrt. '58) door Lt.-Col. David J. O'Rourke.

memoranda" de landmacht kan toestaan om grond—grond geleide projectielen te ontwikkelen met een bereik tot 500 mijl. Dit zal dan gepaard gaan met een verlegging van de huidige 100 mijls grens.

In zijn artikel „Missile Division" (ARY juni '58) houdt Lt.-Col. Harry C. Beaumont kennelijk al rekening met deze te verwachten ontwikkeling. Hij ontvouwt ons hier zijn opvattingen omtrent organisatie, bewapening en taak van de „Missile Commands" ⁷⁾, waarvoor hij de naam „Missile Divisions" toepasselijker vindt, en waarbij hij reeds rekening houdt met de indeling van wapens, welke zich thans nog in een ontwikkelingsstadium bevinden, zoals de Sergeant en de Jupiter.

Deze eenheden moeten in staat zijn met hun a-wapens een legerkorps of leger te steunen. Zij zullen moeten beschikken over wapens van verschillend bereik en vermogen, t.w. Sergeant-, Redstone- en Jupiterafdelingen, resp. voor nabijsteun, vuren op middelbare en lange afstand. M.b.t. deze laatste is schrijver wellicht voorbarig, aangezien over de toekomst van de Jupiter nog moet worden beslist. Hôe ver Lt.-Col. Beaumont op de ontwikkeling vooruitloopt, blijkt wel uit zijn suggestie om de kunstmatige satelliet als doel-opsporingsmiddel voor de Jupiter-inzet te gebruiken!

De Missile Division zal organiek moeten beschikken over haar eigen doel-opsporingsmiddelen (overeenkomstig de dracht van haar wapens!) en beveiligings- en verzorgingseenheden. Als „D-day force" dient zij uiterst mobiel te zijn, ten einde onmiddellijk deel te kunnen nemen aan de „initial missile exchange".

Inmiddels zijn blijkens berichten in USN (o.a. van 2 mei '58) in de afgelopen zomer de eerste Redstone eenheden naar Europa gezonden. Als eerste vertrok de 40th FA Missile Group; haar taak werd omschreven als het verlenen van „nuclear tactical fire support" aan de geallieerde eenheden in Europa. De groep was 616 man sterk, en bestond uit:

- twee lanceerbatterijen;
- twee verzorgingscien;
- een geniecie, welke te velde in een draagbare installatie vloeibare zuurstof vervaardigt;
- een technische dienst cie, welke het onderhoud van de „spare missiles" ter hand neemt.

Het geheel is geladen op een 200-tal trucks en jeeps. Ongetwijfeld vormen deze troepen een welkome aanvulling van de atomische vuurkracht van de geallieerde eenheden in Europa.

De beperkte plaatsruimte maakt het niet mogelijk een overzichtelijk beeld te verschaffen van de ontwikkeling van tactiek en organisatie van geleide projectielen, voor deze zich beginnen af te tekenen en tot het domein van de veldartillerie kunnen worden gerekend.

Belangstellenden worden o.a. verwezen naar de afleveringen van de ASM van juni '58 („Sondernummer für Fern- und Lenkwaffen"), en van juli/aug. '58. De technische ontwikkeling is het onderwerp van een afzonderlijk hoofdstuk in dit Jaarbericht.

⁷⁾ Deze werden in het vorig W.J. besproken op pag. 133.

3. LUCHTDOELARTILLERIE

door

W. F. B. PROPER

De U.S.S.R. heeft zich het laatste jaar, naast de verdere ontwikkeling der luchtdoelartillerie, eveneens toegelegd op de mobiliteit hiervan. Op de laatste parade te Moskou werd dit wel op indrukwekkende wijze gedemonstreerd. Op luchtdoelgebied werden getoond:

- 1e de zeer mobiele 100 en 122 mm vuurmonden met radar en vuurleiding, welke vermoedelijk atoomgranaten kunnen verschietsen;
- 2e het 57 mm luchtdoelkanon S-60, radar gestuurd, patroonaanvoer in houders; de vervanger van de oude 37 mm vuurmonden M1939;
- 3e een dubbelloops 57 mm, gemonteerd op een T-54 tank chassis, bestemd voor divisie en legerkorpsniveau en de gemechaniseerde divisie;
- 4e een twee traps grond—lucht geleid projectiel op een mobile launcher, zeer veel gelijkend op de NIKE-AJAX. De neus-antennes doen een „semi-actieve homing guidance system” vermoeden. De lengte is 33 voet, de booster is 1/3 van de lengte. Het startgewicht wordt geschat op 4500 pounds en het horizontale afstandsbereik op 22 mijl. Het hoogte-bereik is ongeveer gelijk aan dat van de NIKE-AJAX. Het geheel wordt getrokken door een terreinvoertuig.

Japan (Mitsubishi Industry) heeft de licentie-bouw gekregen van de Oerlikon Model 56.

Het Franse type, de PARCA (projectile autopropulsé radio guidé contre avions) bereikt een hoogte van 80.000 voet, maar de snelheid is te laag om in de toekomst effectief te kunnen zijn. De verwachtingen zijn, dat de Fransen binnenkort met nieuwe verbeterde modellen zullen uitkomen.

De test-vluchten van de Italiaanse MR-37 zijn succesvol geweest. De MR-27 bereikt een hoogte van 60.000—80.000 voet, heeft een afstandsbereik van 20—25 mijl, doch ook hier is de snelheid (M1) te laag.

Uit het bovenstaande blijkt dat behalve Rusland, Amerika en Engeland ook de andere grote mogendheden zich bijzonder intensief toeleggen op de vervaardiging van o.a. grond—lucht geleide projectielen.

De luchtverdediging in Amerika

Het „Congress” heeft het „Defense Department” duidelijk te kennen gegeven, dat het thans een definitieve uitspraak wenst ten aanzien van de vraag door wie en hoe de lvd in Amerika gevoerd zal worden. De kosten van elkaar gedeeltelijk overlappende systemen vormt hierbij het kernpunt. Het „Congress” is niet van plan nog langer enerzijds gelden te fourneren voor het SAGE gevechtsleidings- en meldingssysteem, de ontwikkeling van de BOMARC, de kosten van bestaande en in ontwerp zijnde interceptors, anderzijds het MISSILE MASTER SYSTEM, de NIKE HERCULUS en HAWK opstellingen en de ontwikkeling van grond—lucht geleide projectielen.

Volgens luchtmacht waarnemers staat de USAF voor de volgende moeilijke beslissingen:

- 1e *whether to bow out of the Defense role entirely in order to concentrate effort and budget on its strategic missions;*
- 2e *whether to stay in air defense and throw allout support behind Bomarc at the risk of helping to kill off manned interceptors;*
- 3e *whether to keep a mix of manned and unmanned interceptors — a choice wich might be a double or nothing gamble and could cost USAF its role in air-defense.*

Inderdaad een uiterst moeilijke beslissing voor Defense Secretary Neil Mc Elroy, waarbij de strijd zich zal toespitsen om de vraag NIKE of BOMARC.

Voor het Amerikaanse territorium gelden de volgende beginselen:

- 1e Identificatie dient onmiddellijk te geschieden na detectie (automatisering en zeer snelle verbindingen zijn hierbij een vereiste);
- 2e Luchtdoelartillerie vuurt op alle ongeïdentificeerde doelen binnen haar bereik;
- 3e Vijandelijke doelen dienen onmiddellijk en zo ver mogelijk buiten eigen gebied te worden aangegrepen. Nadert een vijandelijk doel een luchtdoelverdediging, dan wordt de toestand kritiek en is de luchtdoelartillerie alleen verantwoordelijk voor de vernietiging hiervan.

„They are at the point, where further penetration is intolerable and must be stopped. Here tactical maneuver of defense forces ends and maneuver of fire alone is feasible.

The risk of a simple or a small number of aircraft over the BRL seems to dictate the use of atomic warheads on missiles whenever the attack aircraft are high enough for the burst not to endanger personnel on the ground.”

In verschillende artikelen wordt benadrukt dat het gebruik van atoombladen bij de lvd in de toekomst gewenst, zo niet noodzakelijk wordt geacht. Een zeer interessant artikel omtrent het gebruik van nuclear warheads geeft MRE jan. '58 in „Is the thermonuclear ballistic missile the ultimate weapon”.

„... employment of thermonuclear explosions at great altitudes could be the absolute solution. A charge of 100 to 150 kilotons could be used against a plane at an altitude of 12 miles. The pressure effect and thermoradiation on the ground would still be within the limit of tolerance.”

Amerikaanse opvattingen betreffende de luchtverdediging van het veldleger

De luchtmacht is door het ontbreken van een „voorgelegen” gebied, waarin zij actie kan nemen op eventuele luchtaanvallen, *niet* in staat de lvd van het leger *tijdig* te voeren. In de toekomst, wanneer het leger zal kunnen beschikken over de geëigende middelen (geleide projectielen voor grote, middelbare en zeer lage hoogten) zal de lvd van het legergebied dan ook zuiver een legeraangelegenheid worden.

De verwachtingen zijn (planning 1962) dat het leger dan tevens beschikt over de nodige grond—grond geleide projectielen, welke de „Joint Air—Ground

Operations" overbodig zullen maken. Gedurende de interim periode is een reorganisatie van de „Joint Air—Ground Operations Procedures" noodzakelijk, welke zijn vastgelegd in training text TT110—100—1/TACM 53—3. (Ary March '58, New Training Text for Air—Ground Operations).

Samenwerking met de luchtmacht zal dan bestaan uit de veiligstelling van eigen vliegtuigen voor offensieve lucht-operatiën welke het gebied zullen overvliegen. Onmiddellijk na detectie zullen alle overige luchtvaartmiddelen, welke zich in het luchtruim bevinden, onder vuur worden genomen. De toekomstige snelheden en het daaraan verbonden atoomgevaar dwingen tot onmiddellijk handelen.

„We live and will fight any future general war under continuous pressure of hostile atomic stockpiles. A defense against strikes must be based on instantaneous fire decision."

Welke richting men in de toekomst in W.-Europa zal uitgaan, is nog niet bekend. Wel wordt rekening gehouden met de inzet van geleide grond—lucht projectielen en vliegtuigen gezamenlijk in een gebied en was het de vraag of zulks met het huidige gevechtsleidings- en meldingssysteem mogelijk zou kunnen zijn. De laatste lvd-oefeningen hebben aangetoond, dat met een systeem van doeltoewijzing op SOGCRC niveau, een snelle en accurate doelaanwijzingsmogelijkheid van HAA-ex naar Surveillor en van Surveillor naar DSO, samenwerking inderdaad mogelijk is.

Lichte luchtdoelartillerie

Evenals de zware lua met het voortschrijden der techniek geleidelijk vervangen zal worden door geleide projectielen, laat het zich aanzien, dat ook de lichte lua vervangers zal krijgen.

De HAWK is reeds operationeel opgenomen in Amerika zelve, maar heeft haar intrede nog niet gedaan op legerniveau, hetgeen doet vermoeden dat zij wel „transportable" maar nog niet voldoende „mobile" is.

Het zal nog vele jaren duren eer de ltlua zal worden vervangen door geleide projectielen, en gedurende deze overgangperiode zal gezocht moeten worden naar de beste wijze van inzet van de „conventionele" middelen en mag de ontwikkeling hiervan niet stilstaan.

„Much has been said of the two Nikes and Hawk. Though a lot has been of the justifiably claimed for their brave capabilities, missiles so far do not enjoy a complete monopoly in the anti-aircraft field. Right now AAA units of the field army are equipped with gun type weapons, these are tools with which we must work."

„Man würde sich wohl dem Vorwurf der Einseitigkeit aussetzen, wenn man die Taktik ausschliesslich an den damit angedeuteten extremen Möglichkeiten orientierte, dagegen die Kampfkracht noch immer bewährter Konventioneller Waffen und ihr Vervollkommung und Steigerung vernachlässigte."

Naast de verschillende typen met radar en vuurleiding gestuurde ltlua (40 mm L. 70) heeft Hispano Suissa thans in productie een 4-ling 30 mm vuurmond met een snelheid van 650 schoten per minuut per loop. De vuureenheid (batterij) bestaat uit 2 vierlingen met een „Fledermaus"-radar-vuurleiding.

Tactiek

In het vorige W.J. werd reeds melding gemaakt van de nieuwe aanvalsmethoden Loft, Toss en Over the shoulder bombing (LABS). Door de grote afstand van het object, waarop deze aanval wordt uitgevoerd, blijft het vliegtuig buiten het vuurbereik van de Iltua.

Bij de verdediging van een kwetsbaar punt c.q. gebied door Iltua is primair van belang de vraag of het KP/gebied een mogelijk A-doel is. Zo ja, dan zullen afgezien van de overige lanceer-methoden, welke geen doelen zijn voor de Iltua, deze A-aanvallen kunnen geschieden:

- 1e door lage aanvallen op conventionele wijze en zal de conventionele verdedigingswijze hiertegen de beste bescherming bieden;
- 2e door Loft, Toss of over the shoulder bombing.

Een analyse van de laatste aanvalsmethode leidt tot het volgende:

- 1e Er zal aangevlogen worden op Initial Points (I.P.), welke zich circa 30 km van het object bevinden;
- 2e Pull Up point (PU) zal liggen tussen de 5—10 km van het object.

De beste bestrijdingswijze voor Iltua is derhalve gelegen in het bevuren van het doel tussen IP en PU.

De aanwezige middelen laten niet toe dat aan de tactische eisen: rond-om verdediging, diepte, onderlinge steun, wordt voldaan.

Een keuze zal dus gemaakt moeten worden uit de meest waarschijnlijke aanvliegrichtingen, waarbij terreinstudie, foto-interpretatie en het advies van luchtmacht-adviseurs waardevolle inlichtingen kunnen verschaffen.

Of een KP/gebied op conventionele wijze, dan wel tegen loft enz. bombing beschermd zal moeten worden, hangt dus af van de mogelijkheden van de vijand en de hiertoe noodzakelijke inlichtingen zullen door de desbetreffende autoriteiten aan de Iltua verstrekt moeten worden.

Volgens een Amerikaanse visie is het verhinderen van het verkrijgen van de gewenste inlichtingen voor de vijand, welke steeds het lanceren van een A-wapen zullen voorafgaan, (lichte vliegtuigen, drones, helikopters en recce vliegtuigen) minstens een even belangrijke, zo niet in de komende jaren, de belangrijkste taak van de Iltua.

In ARY april '58 wordt in „New tactical Tasks for anti-aircraft artillery automatic weapons” in verband hiermede gepropageerd de M42 in paren ver naar voren plaatsen voor de vernietiging van lichte waarnemingsvliegtuigen en helikopters, waarbij zij in steunpunten kunnen worden opgenomen voor een mogelijke grondsteun. Na het vuren dient gebruik gemaakt te worden van de grote mobiliteit en is stellingverandering vereist (shoot and scoot).

BRONNEN

Interana, Aviation Week
Acroplane
Flight
Army
Military Review
Militär Zeitschrift
Truppenpraxis.

4. PANTSERSTRIJDKRACHTEN

door

J. D. BACKER

Algemeen

In het afgelopen werkjaar lag voor wat betreft de pantserstrijdkrachten het accent van de activiteiten voornamelijk bij de ontwikkeling van nieuw materieel en bij het zoeken naar nieuwe en betere organisaties voor de gevechtseenheden. Vooral nu de vooraanstaande plaats van de pantsertroepen in een oorlog met tactische atoomwapens vrijwel algemeen erkenning heeft gevonden, is het van belang dat organisaties worden ontworpen waarmede de veelzijdige eigenschappen van de tankeenheden volledig tot hun recht kunnen komen. Uit tal van nieuwe voorschriften en publikaties blijkt dat in nagenoeg alle landen de mening, dat de pantsertroepen slechts voor beperkte taken kunnen worden ingezet, heeft afgedaan en meer en meer wordt ingezien dat de inzet van deze troepen veelal van beslissende betekenis zal zijn.

In zijn rede voor de U.S. Armor Association 1958 wees de Chef van de Generale Staf van het Amerikaanse Leger, Generaal Taylor, erop dat, waar vroeger aan een leger de eis werd gesteld dat het over een juiste combinatie van vuurkracht en beweeglijkheid moest beschikken, daar thans nog bij is gekomen dat het ook nog een atoomaanval moet kunnen overleven. Pantserstrijdkrachten voldoen meer dan andere troepen aan deze eisen.

Generaal Taylor zag in het bijzonder grote mogelijkheden voor de samenwerking van pantserformaties op de grond met *Skycar*-verkenningseenheden. Door deze verkenningseenheden uit te rusten met atoomwapens van klein kaliber en de pantserformaties de aanvallen met deze wapens te laten uitvoeren, zouden met relatief kleine eenheden grote dingen kunnen worden verricht. Studie en beproeving van een dergelijk optreden wordt door de Amerikaanse legerleiding met kracht ter hand genomen. Dat deze het groeiend belang van de pantserstrijdkrachten ten volle inziet, blijkt overigens ook uit het lesrooster van het Army Command en General Staff College te Fort Leavenworth, waar het aantal lessen over het optreden van deze troepen met 50% werd verhoogd.

Organisaties

Pantserdivisies

Zonder dat er in dit jaar melding kan worden gemaakt van opvallende nieuwe organisaties kan wél worden vastgesteld dat over het algemeen de gedachten over de organisatie van pantserdivisies een nieuwe fase zijn ingegaan. Rekenende vanaf het tijdperk na de eerste wereldoorlog, toen de eerste organisaties van pantsertroepen werden ingevoerd, zou men kunnen spreken van vier fasen in de ontwikkeling van die organisaties. Hoewel deze fasen vrij duidelijk van elkaar kunnen worden onderscheiden, zijn er bij de overgangen van de ene naar de andere steeds overlappingsen.

In de eerste fase — die der tankbrigades — werden aan de tankformaties

nog slechts beperkte talen toegekend. Deze eenheden, die nagenoeg uitsluitend bestonden uit tanks tot een sterkte van 2 à 4 bataljons, kwamen in Amerika voor onder de naam Cavaleriebrigade, in Engeland onder de naam tankbrigade en in Rusland als gemechaniseerde brigade. De Engelse Mobiele Divisie en het Russische gemechaniseerde korps waren in wezen slechts bij elkaar gevoegde tankbrigades.

De tweede fase werd in het leven geroepen toen de gedachte baan brak de tankeenheden op ruimere schaal in te zetten, hetgeen tot uiting kwam in het combineren van tankbrigades met infanteriebrigades. In 1934 zag men dit geschieden bij de Franse Division Légère Mécanique en kort daarna ook bij de Duitse Pantserdivisie. De tankbrigade vormde nog de kern van de divisie, doch behalve de ondersteunende wapens en diensten was steeds een infanteriebrigade als vast element in de organisatie opgenomen. Ook de Britten, de Amerikanen, de Russen, de Italianen en de Japanners hadden bij het uitbreken van de tweede wereldoorlog soortgelijke divisies.

De derde fase, die werd gedicteerd door de in het begin van de tweede wereldoorlog opgedane ervaringen, volgde snel op de tweede. Het niveau van samenvoeging van tank- en infanterie-eenheden werd van divisie verschoven naar brigade of gevechtsgroep. Zo zien wij in 1943 de Amerikaanse pantserdivisie uit zelfstandige bataljons bestaan, terwijl gevechtsgroepscommando's gereed staan om de tactische leiding over ieder gewenste combinatie van bataljons op zich te nemen. Hoewel niet alle landen tot een dergelijke organisatie overgingen, traden te velde de pantserdivisies toch meestal met 2 of 3 brigades of gevechtsgroepen van gemengde samenstelling op. Zulks was bij voorbeeld het geval bij de Duitsers en de Engelsen. De Engelsen zijn eerst enkele jaren geleden tot een dergelijke organisatie gekomen, zij het dan dat de verhouding tanks : infanterie wel zeer in het nadeel van de infanterie is uitgevallen. Ook de nieuwe Duitse pantserdivisie is typisch voor de 3e fase.

De laatste en vierde fase, die welke thans actueel is, wordt wederom gekenmerkt door het verschuiven van het niveau van combinatie van tanks en infanterie en wel van het niveau van brigade (gevechtsgroep) naar dat van bataljon. Reeds in de tweede wereldoorlog werkten Amerikanen, Britten en Duitsers in vele gevallen met bataljonsgevechtsgroepen of versterkte bataljons door compagnieën infanterie te combineren met eskadrons tanks.

De eerste organisatie, waarin deze methode van werken tot uiting kwam, was die van het Amerikaanse Pantsercavalerieregiment, waarvan de bataljons behalve verkenningsekadrons ook nog een tankeskadron en een ondersteuningsekadron telden. Kort na de oorlog hadden ook de Russen reeds gemengde bataljons in hun tankdivisies opgenomen. Ook de Fransen, die met hun organisaties niet altijd een gelukkige maar wel een onafhankelijke koers hebben gevaren, volgden in 1955 met hun Regiment-Interarmée (R.I.A.) duidelijk de ontwikkeling die kenmerkend is voor de vierde fase. Een R.I.A. bestaat uit een stafcompagnie, twee eskadrons lichte tanks (AMX 13) twee tirailleurcompagnieën op lichte terreinvoertuigen, een verkenningsekadron op jeeps en een compagnie zware mortieren. Twee van deze R.I.A.'s vormen te zamen met een verkenningsregiment van E.B.R.-pantserwagens, een regiment infanterie, artillerie, genie etc. de Division Mécanique Rapide (D.M.R.).

De hierboven beschreven vier fasen toonden een steeds wisselende verhouding tussen de samenstellende tank- en infanterie-eenheden variërende tussen 6 : 1 (eerste fase) en 4 : 5 (derde fase). Voor de huidige conceptie is men het

er vrij algemeen over eens dat de organisaties uit ongeveer gelijke aantallen tank- en infanterie-eenheden moeten zijn opgebouwd. De bekende publicist Ogorkiewicz, die in zijn artikelen „*The structure and functions of armored divisions*” (ARM '58 jan./febr., mrt./apr. en mei/juni), „*The evolution of armor tactics*” (MRE febr. '58) en „*Armor in the nuclear age*” (MRE sept. '58), de ontwikkeling van de organisaties van pantsertroepen analyseert, meent dat wanneer men het eens is over een verhouding van tanks : infanterie van 1 : 1 alleen nog de vraag overblijft op welk niveau de combinatie tot stand moet worden gebracht. Volgens hem pleiten de ervaringen van de tweede wereldoorlog voor een samenvoeging op bataljonsniveau. Ook de aspecten van de oorlogvoering met tactische a-wapens dwingen tot integratie op laag niveau. Niet alleen sluit het vernietigend vermogen van a-wapens het optreden van grote verbanden uit, doch het snel aanpassen aan veelvuldig wisselende omstandigheden is slechts mogelijk indien het aantal schakels in de bevelsketen zo gering mogelijk wordt gehouden. Volgens Ogorkiewicz zal deze ontwikkeling ingrijpende gevolgen voor de organisaties met zich medebrengen. Wanneer men het in beginsel eens is met het combineren van tanks en infanterie op bataljonsniveau dan ziet hij daar — als vanzelfsprekend — een kleinere pantsersdivisie van 5 geïntegreerde bataljons of kleine regimenten uit voortkomen.

Of deze schrijver nu over bijzondere profetische gaven beschikt of dat hij alleen maar uitstekend geïnformeerd is, zal hier in het midden worden gelaten; doch een feit is, dat de voorzitter van de US Armor Association in zijn jaarrede 1958 aankondigde, dat tegen 1962 de reorganisatie van de pantsersdivisie op pentagonale grondslag tegemoet kan worden gezien. Dat hier inderdaad sprake is van het verschuiven van het niveau van samenwerking tussen tanks en infanterie naar omlaag, blijkt uit het verdwijnen van de thans bestaande gevechtsgroepscommando's. Of de divisie zal bestaan uit vijf geïntegreerde bataljonsgevechtsgroepen of dat er sprake zal zijn van drie tank- en twee infanteriebrigades kon nog niet worden medegedeeld, aangezien dat nog een punt van studie uitmaakte. Zeer positief was men echter over de verhouding infanterie : tanks, welke beslist niet zal worden gewijzigd.

„Un Cavalier” sprak zich in een artikel „*La division blindée de l'ère atomique*” (RMG, febr. '57) eveneens uit voor een pantsersdivisie bestaande uit bataljonsgevechtsgroepen van vaste samenstelling (\pm 30 tanks en 3 à 400 man infanterie). Een reactie op dit artikel toonde aan, dat de meningen op dit punt nog lang niet eensgezind zijn. In „*Une division blindée de transition*” (RMG, nov. '57) meent „Un Gladiateur” dat de pantsersdivisie de verschillende hem opgedragen taken gedurende langere tijd moet kunnen volhouden. Bovendien is een van zijn overwegingen dat de huidige pantsersdivisie met betrekkelijk geringe modificaties aan de eisen van de moderne oorlogvoering kan worden aangepast, waardoor een ingrijpende reorganisatie achterwege kan blijven. Hij handhaaft dus de drie gevechtsgroepen om bataljons te kunnen commanderen, doch geeft deze de beschikking over een afdeling artillerie en maakt hen ook logistiek zelfstandiger. Door instelling van een logistiek commando, vereenvoudiging van de bevoorrading en het doen uitvoeren van reparaties ver naar voren, komt hij tot een organisatie van een pantsersdivisie van 13.600 man en 3400 voertuigen bestaande uit drie zelfstandige gevechtsgroepen.

Ook in Nederland werd dat jaar de suggestie gedaan om over te gaan tot de samenstelling van kleine gepantserde gevechtsgroepen. In de MS van aug. '58 beveelt ritmeester H. E. Gramberg aan om met het aanwezige materieel

gevechtsgroepen te vormen van één eskadron Centurion-tanks, één compagnie infanterie in half-rupsvoertuigen, zes tanks Sherman 105 mm (of S.P.'s), zes vierling .50 mitrailleurs en een verzorgingspeloton. Mede op grond van de ervaringen, die in de tweede wereldoorlog met kleine gepantserde gevechtsgroepen werden opgedaan, meent schrijver dat het agressief optreden van grote aantallen van dergelijke verbanden het enige is wat het westen met succes in de eerste oorlogsfase tegenover de vele pantserformaties van het oosten zou kunnen stellen.

In welk hoger verband deze eenheden zouden moeten worden georganiseerd, wordt niet nader aangegeven, doch wat de logistieke ondersteuning betreft, zouden de eenheden vier dagen zelfstandig moeten kunnen opereren. Een globale berekening van de mede te voeren voorraden, benodigd om aan deze laatste eis te voldoen, toont echter aan dat een verzorgingspeloton hier niet in de behoeften zou kunnen voorzien; een vrij grote compagnie zou hier op zijn minst nodig zijn.

De opzet van de Britse pantserdivisie toont aan dat de Engelsen de nieuwe ontwikkeling in het geheel niet volgen. De reeds eerder genoemde schrijver Ogorkiewicz laat niet na in tal van artikelen de Engelsen op de tekortkomingen van hun organisatie te wijzen (ARM, mrt./apr.; RMG, febr. '58). Inderdaad wekt het ook verwondering dat de Britten die met pantserdivisies toch voldoende ervaringen hebben opgedaan er weer toe zijn gekomen aan deze divisie slechts een beperkte taak toe te kennen. Hierdoor komen zij tot de, eigenlijk reeds uit de tijd zijnde, verhouding van tanks : infanterie van 4 : 1, nl. 4 homogene tankbataljons en één infanteriebataljon. Het meest gehoorde argument voor het samenstellen van pantserdivisies die nagenoeg alleen uit tanks bestaan, is dat andere wapens, en in het bijzonder de infanterie, de beweeglijkheid van de tankeenheden slechts kunnen belemmeren. Sterk is dit argument geenszins, aangezien een ieder, die de combinatie van tanks en infanterie voorstaat, er reeds lang van overtuigd is dat deze infanterie zal moeten worden uitgerust met gepantserde terreinvoertuigen. Indien de infanterie zodanig is uitgerust, kan zij — naar de ervaring heeft aangetoond — juist de tanks in staat stellen hun beweeglijkheid tot het uiterste te benutten.

De motieven voor de Britse organisatie moeten vermoedelijk ook niet in het tactische maar in het financieel-economische vlak worden gezocht. Organisaties worden in onze tijd maar al te veel gebaseerd op de beperkingen die de schatkist dicteert, waarna de tactische motieven, zonder van beslissende invloed te zijn geweest, worden aangepast om het geheel een logische gedachtengang als achtergrond te geven. Een dergelijke methode, die ook in Nederland niet onbekend is, kan slechts leiden tot onevenwichtige organisaties die in geval van oorlog onaangename verrassingen zullen opleveren.

Dat de Amerikanen een veel positievere weg blijven volgen, blijkt wel uit het nieuwe voorschrift FM 17-100 „*The Armored Division and Combat Command*”, waarin een groot aantal taken voor de pantserdivisies is weggelegd. Via de ervaringen, opgedaan met ROCAD-, ROCID- en ROTAD-divisies, de lessen van de troepenbeproevingen die dit en volgend jaar met geïntegreerde bataljonsgevechtsgroepen zullen worden gehouden en met gebruikmaking van de laatste technische ontwikkelingen zullen zij er ongetwijfeld in slagen hun pantserdivisies de vooraanstaande plaats in de strijdmacht van het Vrije Westen te doen behouden. Het is niet zonder betekenis dat van de vijf Amerikaanse pantserdivisies er twee in Europa staan.

Verkenningseenheden

Terwijl de grote behoefte aan en de waarde van verkenningseenheden in de oorlog met tactische wapens algemeen wordt erkend, is de vraag hoeveel verkenningseenheden per grote eenheid moeten worden ingedeeld nog steeds open. In het artikel „*Armor calls your shots*” (ARM sept./okt. '58) pleiten Major Noid and Captain Morrison voor één of meerdere pantsercavalerieregimenten per leger, een regiment per legerkorps, een bataljon per divisie en een eskadron per gevechtsgroep. Zij wijken dus in deze visie alleen voor wat betreft de gevechtsgroep af van de huidige Amerikaanse legerorganisatie, aangezien thans zowel bij de pantserdivisie als bij de infanteriedivisie alleen een verkenningsbataljon in handen van de divisiecommandant is gesteld. Het artikel vangt aan met een lofwaardige aanval op de Amerikaanse gewoonte bestaande onderwerpen die actueel zijn geworden een eigen naam en een eigen plaats te geven. Hierdoor worden de zaken nodeloos ingewikkeld gemaakt. Terecht wijzen schrijvers er nl. op, dat de thans in voorschriften en publikaties naast „reconnaissance” gestelde begrippen, „combat surveillance” en „target acquisition” niets anders zijn dan aspecten van de verkenning. Met evenveel recht hadden zij er nog op kunnen wijzen, dat ook het stellen van „counter-reconnaissance” naast beveiliging — zoals de Amerikanen dat steeds doen — slechts tot verwarring aanleiding kan geven, aangezien de counter-reconnaissance een aspect (zij het met bijzondere kenmerken en leidende tot bijzondere maatregelen) van de beveiliging is. In de Nederlandse Gevechtshandleiding is deze methode gelukkig niet overgenomen en komt het woord contra-verkenning dan ook niet voor.

Schrijvers menen dat er in het moderne gevecht in hoofdzaak een behoefte aan verkenningen zal bestaan en zij brengen de vraag hoe groot het verkenningssorgaan van iedere tactische eenheid moet zijn terug tot de vraag over welke afstand die eenheid verkenning zal behoeven. Deze afstand nu dient minstens zo groot te zijn als de dracht van de wapens waarover die eenheid organiek beschikt. Voor de gevechtsgroep menen zij die afstand op ± 10 mijl te moeten stellen, op grond waarvan zij komen tot een verkenningsskadron dat naast de bestaande uitrusting voor verkenningen over de grond, ook nog zou moeten beschikken over middelen voor luchtverkenning en over elektronische middelen.

Ongetwijfeld zullen de stellers van het artikel in hun overtuiging worden gesterkt door de ontwikkelingen in Europa, aangezien het Franse R.I.A. zowel als de Duitse brigade een verkenningsskadron bevatten.

In een bijzonder doorwrocht artikel „*Design for an atomic army*” (ARY jan. '58) gaat de bekende Generaal Bruce Clark in op de behoefte aan verkenningseenheden bij de grotere eenheden. Het door hem gedachte leger zou zes divisies moeten bevatten, waarvan er drie tankzwaar en drie infanteriezwaar zouden moeten zijn. De divisies zouden zonder de tussenschakel van een legerkorps rechtstreeks door het leger moeten worden gecommandeerd. Naast deze divisies en de gebruikelijke legertroepen zou het leger over 4 à 5 pantsercavalerieregimenten moeten beschikken voor beveiliging, het opvullen van terreindelen tussen grote eenheden, verkenning (m.i.v. het vaststellen van doelen) optreden als reserve etc. Volgens Generaal Clark zijn het de verkenningseenheden die in de oorlogvoering met tactische wapens de samenhang tussen de verspreid optredende eenheden tot stand moeten brengen.

Wat de organisatie van de verkenningsseenheden zelf betreft, hebben zich geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan. Wat de beweegredenen van de Amerikanen zijn geweest om bij de infanteriedivisie de oude organisatie met geïntegreerde pelotons te handhaven en bij de pantserdivisie de lichte tanks, de verkenners en de tirailleurgroepen te verenigen tot tankpelotons, pelotons verkenners en tirailleurpelotons, is niet geheel duidelijk. In Nederland waar ook wel eens de gedachte naar voren wordt gebracht de tankgroepen de verkenningsgroepen en de tirailleurgroepen in homogene pelotons te verenigen, zal het grotere aantal tanks dat daarbij gewenst is voorshands wel een bezwaar opleveren om een dergelijke organisatie eens aan een troepenbeproeving te onderwerpen.

Overige organisaties

Wat de overige organisaties betreft, kan nog melding worden gemaakt van een artikel van Major Ross (ARY, jan. '58) „Give the battle group a punch”, waarin deze meent dat de bataljonsgevechtsgroepen van de pentomic-divisie te zwak zijn. Een voldoende afwerend vermogen kan volgens hem alleen worden verkregen door boven de 106 mm tlv ook nog tanks in het ondersteuningspeloton in te delen.

Eigenlijk trapt de schrijver met deze suggestie een open deur in, daar de Amerikanen bij het verschijnen van de pentomic-division meedeelden dat de indeling van de 106 mm tlv tijdelijk zou zijn en dat deze zou worden vervangen door 90 mm antitank-geschut of zo mogelijk door M 48-tanks en dat uiteindelijk hun plaats door geleide antitank-projectielen zou worden ingenomen.

In „The armor group” (ARM, jan./febr. '58) vraagt Lt.-Colonel Asting aandacht voor de tankgroep. Deze groep, die nog steeds voorkomt in de Amerikaanse legerorganisatie, werd in de tweede wereldoorlog door de voortdurende indeling van de tankbataljons bij de infanteriedivisies gedegradeerd tot niets meer dan een speciale stafsectie bij leger of korps. Schrijver ziet voor een dergelijke groep, mits gereorganiseerd, een groot aantal taken weggelegd o.a. als reserve, bij de onderdeelaanvulling van tankbataljons en zelfs van gehele gevechtsgroepen, als flankbeveiliging, het opvullen van ruimten tussen grote eenheden etc. De reorganisatie zou in ieder geval moeten bestaan uit het opnemen van minstens één gemechaniseerd infanteriebataljon in de groep.

Gepantserde personeelsvoertuigen

In het afgelopen werkjaar werd in verschillende publikaties veel aandacht besteed aan de gepantserde personeelsvoertuigen. In de M.S. van juni '58 pleitte de Luitenant-Kolonel der Huzaren G. H. O. de Wit voor het invoeren van gepantserde personeelsvoertuigen bij de Nederlandse infanteriedivisie. Hiermede zouden de nu bestaande belemmeringen voor een vlotte samenwerking tussen tanks en infanterie en met name het verschil in snelheid en in pantserbescherming kunnen worden opgeheven.

Vooraf nu in de oorlog met tactische wapens snelheid is geboden om in korte tijd te kunnen concentreren en verspreiden en het pantser de kwetsbaarheid aanzienlijk verminderd, is het noodzakelijk dat de infanterie over gepantserde voertuigen kan beschikken. Schrijver ziet als tactische eisen voor deze voertuigen dat zij laag van profiel en even terreinvaardig moeten zijn als de

tanks, ongeveer een groep moeten kunnen vervoeren, bescherming moeten geven tegen vuur van infanteriewapens, scherfwerking van artilleriegranaten en mijnen alsmede tegen de effecten van op redelijke afstand exploderende a-wapens. De bewapening zou moeten bestaan uit een 0.50-mitrailleur en uit een granaatwerper, terwijl speciaal in verband met de oefeningsomstandigheden in Nederland de voorkeur wordt gegeven aan rubberrupsen.

Wat de organisatie betreft, pleit schrijver voor opname in de divisie van een bataljon gepantserde voertuigen van zodanige grootte dat naar behoefte twee infanteriebataljons of maximaal acht tirailleur-compagnieën vervoerd kunnen worden. Of schrijver met deze eis in dezelfde orde van grootte spreekt als de Minister van Oorlog in de Memorie van Toelichting 1958 wanneer deze zegt dat er na de reorganisatie van de K.L. behoefte zal bestaan aan nieuw materieel dat thans nog niet in de organisatie voorkomt o.a. aan middelen voor mechanisering *van ten minste enkele van de gevechtseenheden*, is moeilijk na te gaan. Dat in Nederland het belang van gepantserde personeelsvoertuigen wordt ingezien, blijkt uit de Memorie van Toelichting op de begroting 1959, waarin de minister mededeling doet van een bij de Nederlandse industrie in ontwikkeling zijnd object betrekking hebbende op de mobiliteit van de gevechtseenheden in het terrein.

Het betreft hier ongetwijfeld het door de DAF-fabrieken ontwikkelde gepantserde personeels(wiel)voertuig, de YP 408. Dit voertuig, dat aanvankelijk werd gebouwd als staf- of verkenningswagen, kan ook worden ingezet voor het vervoer van een bemanning van 12 bewapende personen (bestuurder en commandant inbegrepen). Het voertuig is een verdere ontwikkeling van de 3 ton 6 x 6 YA 328 die reeds in grote aantallen in de uitrusting van de K.L. is opgenomen. De pantserplaten van 8 tot 16 mm zijn onder verschillende hoeken aangebracht. Het voertuig valt in het bijzonder op door zijn lage profiel (1.80 m). Het gewicht bedraagt nog geen 9 ton en als motor wordt voorschijns een tot 170 pk opgevoerde 6 cilinder Hercules gebruikt. Hoewel het voertuig in vele opzichten zich niet zal kunnen meten met een personeelsvoertuig uitgerust met rupsen heeft het toch bij proeven in binnen- en buitenland verrassend goede eigenschappen aan de dag gelegd. In vele gevallen kon de YP 408 door het terrein de Centurion volgen!

Hoewel uitgebreide troepenbeproevingen pas kunnen aantonen wat het voertuig waard is en tal van modificaties zullen moeten worden aangebracht voor een alleszins aanvaardbaar produkt is verkregen, zijn de eerste indrukken toch dermate gunstig dat het er alle schijn van heeft dat Nederland op het gebied van pantservoertuigen een woordje gaat meespreken. Voor de K.L. vooral uit een oogpunt van standaardisatie een zeer gunstige ontwikkeling.

De organisatie van de pentomic-division, waarin de personeelsvoertuigen zijn ondergebracht in het transportbataljon van de divisie, schijnt niet overal gewaardeerd te worden. In het artikel „*Put the infantry car in the infantry garage*” wijst Col. Izenour (ISQ juli/sept. '58) erop, dat de samenwerking eronder lijdt wanneer chauffeurs van de transportdienst de manoeuvre van de infanterist moeten uitvoeren. Hij ziet het personeelsvoertuig als een tactisch uitrustingsstuk even essentieel als de gevechtsschoen. Ter onderstreping van zijn argumenten wijst hij erop, dat het toch ook geen usance is dat het personeel van de technische dienst de infanterist komt helpen de aan de infanterie verstrekte (td) wapens af te vuren. De bezwaren zouden volgens hem kunnen worden opgeheven als de voertuigen door infanteristen zouden worden be-

stuurd en gecommandeerd. Zij zouden dan onderdeel kunnen uitmaken van de divisietrein. De gegevens over het nieuwe Amerikaanse personeelsvoertuig T 113, dat bij de troepenbeproevingen de bijnaam Kangoeroe ontving, tonen aan dat hier sprake is van een grote technische verbetering. Het voertuig voldoet geheel aan de eisen zoals die werden gesteld in het hierboven vermelde artikel van de Luitenant-kolonel De Wit met dien verstande dat het bovendien nog een amfibie-voertuig is, door de lucht kan worden vervoerd met de thans in gebruik zijnde transportvliegtuigen en dat de terreinvaardigheid die van een 50-tons-tank overtreft. Het voertuig, dat reeds vanaf 1951 in ontwikkeling is, vertoont veel gelijkenis met de M 59 welke thans bij de pentomic-division is ingedeeld, doch het is 1/3 kleiner en weegt slechts 8 ton (M 59 20 ton). Aangenomen mag worden dat in de nabije toekomst de T 113 de M 59 zal vervangen.

Voor het vervoer van het personeel van de verkenningsgroepen in de verkenningspelotons hebben de Amerikanen een klein gepantserd rupsvoertuig ontwikkeld. Verwacht mag worden dat dit voertuig te zijner tijd de jeep in de verkenningseenheden zal vervangen.

Ook de Russen hebben op dit gebied iets nieuws. Op de laatste 1 mei-parade toonden zij nl. voor het eerst een gepantserd personeelsvoertuig op rupsen, terwijl tot nog toe op het Rode Plein alleen maar personeelsvoertuigen op wielen waren waargenomen.

Tanks bij nacht

In het Jaarbericht van 1956 werd reeds vastgesteld dat nu de toenemende betekenis van de luchtmacht en de vernietigende uitwerking van a-wapens het uitvoeren van nachtoperaties veelvuldig noodzakelijk maken het ook van groot belang is naar middelen te zoeken die het optreden van pantsertroepen bij nacht mogelijk maken. Uit het artikel „*Armor in night operations*” van Col. O'Brien (ARM jan./febr. '58) blijkt dat de Amerikanen de zaken hier grondig hebben aangepakt. In het Anti-aircraft, Artillery and Tankcentrum werd een reeks troepenbeproevingen uitgevoerd om tot een tactische doctrine betreffende nachtelijke tankoperaties te komen. Het centrum gevestigd in Fort Steward Georgia, waar de beproevingen werden gehouden, is het jongste in zijn soort en heeft in korte tijd reeds veel van zich doen spreken; het beschikt over een oefenterrein van 125 vierkante km. Als middelen werden bij de beproevingen gebruikt:

- (1) het 60 inch zoeklicht voor directe verlichting van de doelen ten behoeve van de tankkanonnen of voor diffuus licht door indirecte verlichting;
- (2) 18 inch zoeklichten gemonteerd op de tanks voor directe verlichting van de doelen tot \pm 1500 yards;
- (3) lichtgevende granaten en fakkels verschoten door de zware mortieren en de houwtisers.

Na meer dan twintig beproevingen verscheen er een enthousiast rapport over de mogelijkheden met deze middelen. Voor alle nachtelijke operaties zal naast een vuur- en manoeuvre-plan ook een plan voor de verlichting moeten worden ontworpen. In de aanval zullen de lichtgranaten van artillerie en mortieren de ruggegraat van dit plan vormen. Dergelijke granaten geven het

voordeel dat men er grote hoeveelheden van kan verschieten, men kan er concentraties mee vormen naar tijd en plaats en de vijand kan moeilijk vaststellen waar zij vandaan komen.

Granaten en fakkels brengen de tanks op ± 300 —400 yards van het doel, waarna de 18 inch zoeklichten van de tanks in werking treden. Het vuursteun-echelon van de tanks (ook wel vuurbasis genaamd) zal tevens moeten optreden als „lichtbasis”, aangezien het profijt van de zoeklichten bij rijdende tanks slechts gering is. De kwetsbaarheid van de stilstaande tanks met zoeklichten bleek gering. Het kijken in de schijnwerpers geeft een verblinding van ± 1 minuut waardoor voertuigen en personen eerst op respectievelijk 1600 en 700 yards onderkend werden. Het afstandschatten tegen licht in bleek zó moeilijk dat bij de proeven geen zoeklichten boven de afstand 400 yards met infanterie-vuur konden worden vernield. In de verdediging bleken eveneens de lichtgranaten de meeste waarde te hebben en gaven de zoeklichten de positie te veel bloot.

Over het algemeen sprak het rapport het vertrouwen uit in het optreden van tanks bij duisternis. Geheel in duisternis plaatsvindende acties met behulp van infrarood werden minder geschikt geacht, hoewel niet onuitvoerbaar. Infrarood is echter in grote mate een kwestie van opleiding, en zolang de troep de infrarooduitrusting niet beschouwt als een essentieel uitrustingsstuk en de voorschriften zo weinig over infrarood behandelen als thans het geval is, kan er van dergelijke operaties nog niet veel worden verwacht.

Wat de 18 inch zoeklichten betreft, zijn inmiddels reeds uitvoeringsmaatregelen genomen waardoor per tankpeloton twee tanks met deze lichten, die op de bestaande lichtbron van de tanks kunnen worden aangesloten, zullen worden voorzien. Dit aantal stemt overeen met de aanbevelingen van het rapport. De 60 inch lichten waren van veel nut, maar niet onontbeerlijk. Het rapport beveelt dan ook slechts aan, dat indien de hogere eenheid over een afdeling van deze lichten beschikt deze in steun van de lagere eenheden moeten worden gegeven in geval van nachtelijke operaties.

Geenszins mag over het hoofd worden gezien dat bevelvoering, vuursteun en onderhoud in het duister nimmer zo effectief zullen zijn als overdag, doch daar staan grote voordelen als de verrassing, de bescherming door de duisternis en de fnuikende werking op het moreel van de tegenstander, tegenover. Vooral wanneer het aanvaldoel nabij is en de duisternis invalt, zal het van groot belang zijn als het momentum van de aanval door gebruik van licht kan worden gehandhaafd en de aanval kan worden voortgezet. Ook in Nederland wordt het belang van het optreden van tanks bij duisternis ingezien. In het artikel „Oefeningen met tanks en infanterie bij duisternis” beschrijft de Majoor der Huzaren L. de Hartog (MS nov. '58) de jaarlijkse oefeningen „Botterstop”, waarbij telkens een tankeskadron versterkt met een tirailleurcompagnie een nachtelijke aanval moet uitvoeren. De gevolgde werkwijze stemt in grote lijnen overeen met de door de Amerikanen beproefde methode. Door gebrek aan zwaardere middelen wordt gebruikgemaakt van lichtflares, verschoten door 2 inch mortieren, waarmede een voldoende verlichting wordt verkregen. Het manoeuvre-plan wordt steeds eenvoudig gehouden, terwijl het aanvaldoel nimmer verder dan 2000 m van de startlijn wordt gekozen. De tanks met de opgezeten infanterie leggen de afstand van de startlijn tot 200 à 300 m vóór het aanvaldoel zo snel mogelijk af, waarna de tanks doorgaan en de infanterie te voet direct achter de tanks volgt. Deze methode propageert schrijver boven

de ook wel gesuggereerde oplossing de infanterie op de tanks te vervoeren tot het aanvalsdoel bereikt is, aangezien hij aan deze laatste werkwijze te grote gevaren voor de infanterie verbonden acht. De oefeningen hebben aangetoond dat met bescheiden middelen en mits men niet te hoog grijpt een aanval van tanks en infanterie bij duisternis zeer wel uitvoerbaar is.

Antitankwapens

In vergelijking met vorige jaren is er over het afgelopen werkjaar weinig nieuws over antitankwapens te vermelden.

Blijkens het artikel „*Death to the tank*” van de hand van de luitenant-kolonel Merglen (ISQ juni/sept. '58) hebben de Fransen met voortvarendheid de in het Jaarbericht van 1956 uitvoerig besproken SS 10 in de bewapening opgenomen. In de gemotoriseerde infanteriedivisie vormen SS 10 en 105 mm tlv samen de antitankpelotons van de ondersteuningscompagnieën van de gevechtsgroepen. In de gemechaniseerde divisie zijn in totaal 8 compagnieën SS 10 opgenomen en wel twee per regiment. In deze compagnieën zijn naast de SS 10 ook nog mitrailleurs en raketwerpers opgenomen, terwijl men er ook geniepersoneel voor het uitvoeren van vernielingen in aantreft. Inmiddels is ook vernomen dat de Deutsche Bundeswehr ongeveer 1000 stuks van de SS 10 heeft besteld. Hoe deze in de organisatie zullen worden opgenomen, is echter nog niet bekend. Over de toepassing van de Amerikaanse „DART” wordt geheel in het duister getast. Hoewel men in Amerika algemeen verwacht dat het geleide projectiel het kanon als hoofdbewapening op de tank zal vervangen, komt de „DART” met zijn vele nadelen hiervoor niet in aanmerking. Vermoedelijk zal het wapen, dat geen daverend succes is gebleken, in het geheel niet worden toegepast.

Voor de luchtlandingsdivisie hebben de Amerikanen nu de beschikking gekregen over de M 56 „Scorpion”, een 90 mm gemechaniseerde stuk antitankgeschut. Het gewicht bedraagt 7½ ton, terwijl er een snelheid kan worden ontwikkeld van 28 mijl/uur bij een actieradius van 140 mijl. Het stuk kan zowel in het C 119 troepentransportvliegtuig als in het C 123 transportvliegtuig worden vervoerd. Zes van deze stukken behoren organiek tot het stafpeloton van de gevechtsgroep van de luchtlandingsdivisie.

De M 56 zal voorshands ook in de uitrusting van de pentomic-divisions blijven voortbestaan, aangezien deze door een eenvoudige modificatie geschikt is gemaakt voor het vervoer van de 106 mm tlv. Een speciaal voor dit wapen ontwikkeld rupsvoertuig wordt niet vóór 1962—1965 tegemoetgezien.

De vraag mag overigens worden gesteld of de ontwikkeling van een speciaal voertuig nog wel verantwoord is, nu gebleken is dat ook de lichte wapendrager M 274, meer bekend onder de naam „Mechanical Mule”, zeer geschikt is om te dienen als vervoermiddel tevens afvuurplaats voor de 106 mm tlv. Dit voertuig, uitgerust met een luchtgekoelde vier-cilinder-motor en speciaal ontworpen om lasten tot een maximum van 1 ton met zeer lage snelheid door het terrein te vervoeren, heeft getoond voor tal van taken te kunnen worden gebruikt. Omtrent haet Russische geleide antitankprojectiel T 5 en T 6 konden geen nadere inlichtingen worden verkregen. Wel werd bekend dat de Russen een dergelijk wapen als de eerder genoemde Scorpion hebben ontwikkeld. Het betreft hier het S 4 45 of 57 antitankkanon dat eveneens door zijn gewicht van 7 ton door de lucht vervoerbaar is.

Technische gegevens

Door de publikaties „*Fuel injected engines*” van Alex Hossack (ARM jan./febr. '58), „*Warum Vielstoffmotor?*” door Oberst-ing. von Bock und Polack (TPP nov. '57) en „*Tankengines*” door R. M. Ogorkiewicz (ARM sept./okt. '58) kon inzicht worden verkregen in de ontwikkeling op het gebied van tankmotoren.

Uit deze publikaties blijkt duidelijk dat de periode dat tankmotoren bijna uitsluitend bestonden uit 6-cilinder watergekoelde automotoren, aangepaste V 12 vliegtuigmotoren dan wel uit van vliegtuigen afgeleide stermotoren voorgoed achter ons ligt. Op het gebied van de benzine-motoren zoekt men een verdere ontwikkeling in het tot stand brengen van een betere compressieverhouding, voorcompressie en de toepassing van het benzine-injectiesysteem. Voor het opvoeren van de compressieverhouding, hetgeen hoofdzakelijk wordt bereikt door het gebruik van benzine met een hoog octaangehalte, zijn de mogelijkheden lang niet onbeperkt, aangezien door de duurere brandstof de doelmatigheid op den duur niet meer wordt gediend. Hetzelfde kan worden gezegd van de voorcompressie waar door de benodigde extra apparatuur de motor duurder en ingewikkelder wordt. De beste resultaten ter verbetering van de benzinemotor worden nog geboekt door de toepassing van het benzine-injectiesysteem. De Duitsers gaven hun Tiger II hiermede reeds 200 pk meer vermogen; onlangs wist men hiermede ook het motorvermogen van de Centurion op te voeren van 650 rempaardekrachten tot liefst 810 rempaardekrachten. Aangezien recente proefnemingen een gemiddelde benzinebesparing van 30 % opleverden, is het niet verwonderlijk dat dit systeem meer en meer toepassing vindt. Bij de Amerikanen vinden we het systeem thans bij de M 48 A 2 (Patton), M 42 40 mm tank, M 41 76 mm tank, T 51 bergingsvoertuig en bij de hiervoor reeds beschreven M 56 Scorpion, terwijl het ook bij de Franse AMX 50 (proefmodel) navolging heeft gevonden.

Naast de ontwikkeling van benzine-motoren wordt echter alom veel aandacht besteed aan de dieselmotor. Lange tijd hebben de Amerikanen — die maar moeilijk de „logistics plenty”-gedachte van zich af kunnen zetten — voor het onderzoek in deze richting nauwelijks fondsen beschikbaar gesteld. Ook bij hen wint thans de mening veld dat benzine lang niet altijd voorhanden zal zijn, en dat nu de a-wapens een ononderbroken bevoorrading twijfelachtig maken een lager brandstofverbruik alleszins welkom zou zijn.

Voor al nadat aangevoerd was dat het vermogen van een dieselmotor niet behoeft onder te doen voor een benzinemotor, en een dieselmotor ook op benzine kan lopen — alles hoofdzakelijk dank zij het werk van Europese ingenieurs — zijn de Amerikanen ook op dit terrein de zaken serieuzer gaan aanpakken. Experimenten bij het Arsenal Detroit en bij het Britse Research-centrum voor gevechtsvoertuigen toonden aan dat de Duitse M.A.N. en de Engelse Leyland zowel op diesel als op 70 octaan benzine kunnen draaien. De ontwikkelingen zijn reeds zo ver dat de fabrikanten van dieselmotoren ertoe overgaan bij hun produkt instructies uit te geven voor het als alternatief gebruiken van benzine in plaats van dieselolie. De Duitsers zijn reeds zo ver dat ze in hun „Vielstoffmotor” benzine, dieselolie, smeerolie en petroleum of mengsels daarvan kunnen stoken, waardoor zij in geval van nood dus alles kunnen tanken wat maar voorhanden is, totdat normale bevoorrading weer mogelijk is.

Vooral vanwege het economische gebruik van dieselmotoren mag worden verwacht dat op dit gebied het onderzoek met kracht zal worden voortgezet. Eigenlijk is hier sprake van een achterstand die zal moeten worden ingehaald, aangezien de Russen reeds jaren dieselmotoren in hun zware en middelzware tanks toepassen.

Hoewel op het gebied van de ontwikkeling van gasturbines grote voorde-
ringen zijn gemaakt, is men met dat soort motoren nog niet zó ver dat zij het
met succes tegen de zuigermotoren kunnen opnemen. De grote voordelen van
deze motor, o.a. de mogelijkheid verschillende brandstoffen te gebruiken en
het lichte gewicht, zijn echter belangrijk genoeg om de ontwikkeling voort
te zetten. De vooruitgang in de ontwikkeling is er hoofdzakelijk aan te danken
dat men erin geslaagd is om de uitlaatgassen te benutten door deze de lucht
te laten voorverwarmen, waardoor het rendement aanzienlijk kan worden opge-
voerd. Meer direct resultaat kan worden verwacht van de combinatie van
turbines met zuigermotoren. Deze combinatie, waarbij men aanvankelijk op
de uitlaatgassen een turbine liet draaien ter verhoging van de luchtinlaat, is
thans verder ontwikkeld tot een turbomotor, waarbij de zuigermotor als com-
pressie-element dienst doet. Door deze ontwikkeling benadert deze motor de
zuinigheid van de diesel, terwijl door de lagere werktemperaturen geen kost-
bare materialen nodig zijn. De ontwikkeling van dergelijke samengestelde
motoren, welke sinds 1950 in bijna alle landen ter hand is genomen, heeft o.a.
geleid tot de GMR 44 in de door General Motors gedemonstreerde Firebird II.
Het pionierswerk voor de hierboven omschreven motoren en ook voor de vrije-
zuigermotoren met turbines is te danken aan het werk van de Franse ingenieurs
van de Société d'Etudes Mécaniques et Energétiques. Motoren van dit type
hebben bewezen te kunnen lopen op petroleum, stookolie en benzine van hoog
octaan, terwijl de prestaties reden geven om aan te nemen dat deze motor naast
de diesel tot de ernstige concurrenten van de thans in gebruik zijnde types
moet worden gerekend.

Met de fantastische resultaten van de duikboten Nautilus en Skate voor ogen
zal menig pantsertrooper reeds hebben gedroomd van tanks voortbewogen
door kernenergie. Wanneer men deze tanks, die dus een schier onbepaalde
actieradius zullen hebben, terwijl het hele probleem van de brandstofvoorzie-
ning is opgelost, nog uitgerust denkt met middelen om kernwapens van klein
kaliber te verschieten, dan zouden toch ook wel alle eisen m.b.t. beweeglijkheid
en vuurkracht, welke men aan een tank kan stellen, tot het uiterste in ver-
vulling zijn gegaan. De technici zijn echter nog lang niet zo ver. De moeilijk-
heid ligt hier niet in de wijze waarop men de energie moet omzetten in
beweging, want daarvoor kan het principe van de aloude stoommachine worden
aangewend. Het probleem is in de eerste plaats de bemanning tegen straling
te beschermen en wel door een licht soort materieel. Gietijzer en lood zijn
weliswaar afdoende, doch zouden het totaal gewicht van de tank onaanvaard-
baar verhogen. Kleinere reactoren vragen evenveel afscherming als grote en de
tank is hier dus bij een duikboot vergeleken relatief in het nadeel, ook al
omdat een tank klein moet blijven en de bemanning dus op korte afstand van
de reactor verblijf moet houden. Dit en vele andere nog op te lossen problemen
rechtvaardigen het te constateren dat de realisatie van de door atoomenergie
voortbewogen tank nog niet in het verschiet ligt.

5. GENIE

door

A. BOS

1. *Organisatie, uitrusting, gebruik en opleiding van de genietroepen*

Na de invloed, welke de snelle ontwikkeling der techniek de afgelopen jaren op de samenleving in het algemeen en op de militaire samenleving in het bijzonder gehad heeft, krijgt men thans de indruk dat er een stadium van een zekere stabilisatie is ingetreden. Weliswaar gaat de technische ontwikkeling nog steeds voort, doch men begint hiermede vertrouwd te raken.

Desalniettemin blijven de gevolgen van deze ontwikkeling onderwerp van bespreking in diverse publikaties.

Het behoeft weinig betoog, dat ook het wapen der genie hier nauw bij betrokken is.

De algemene mening, zoals deze in de verschillende artikelen tot uiting komt, is, dat de gevolgen van de huidige technische ontwikkeling wel van invloed zijn op de organisaties en vooral op de uitrusting van de genietroepen, doch dat de aard van de taken voor de genietroepen niet principieel gewijzigd is. Wel is de omvang van de taken aanzienlijk uitgebreid en treedt daarnaast een verhoging van de snelheid, waarmede zij moeten worden uitgevoerd, op de voorgrond.

In het bijzonder komt dit tot uiting op het gebied van de aanleg en het onderhoud van wegen. Door de eisen, welke de moderne oorlogvoering stelt, op het gebied van de snelle verplaatsing van eenheden, gepaard gaande met de uitgestrektheid der vakken en met de onvoorstelbare vernielingen en vernietigingen als gevolg van het gebruik van kernwapens, zal een zeer groot deel van het beschikbare geniepotentieel moeten worden gebruikt voor het openhouden van de wegen. Daarnaast zal het noodzakelijk zijn over meer mechanische uitrusting te beschikken dan voorheen.

Ook voor de genietroepen geldt dat zij met nagenoeg gelijke eenheden t.o.v. de oorlogvoering met conventionele middelen in veel grotere vakken moeten optreden, hetgeen bijzondere eisen stelt aan de bevelvoering en de verbindingsmiddelen.

De genietroepen zullen eveneens ver verspreid moeten optreden en zich regelmatig verplaatsen, o.a. als afweermiddel tegen vijandelijke a-wapens.

Om begrijpelijke redenen is het houden van oefeningen in groot verband (div en/of lk) ter beproefing van nieuw ontworpen organisaties in WEST-EUROPA vrijwel niet mogelijk.

In de V.S. zijn hiervoor meer mogelijkheden; zo werd in 1957 in de staat LOUISIANA de oefening „*King Cole*” gehouden, waarbij nieuw ontworpen organisaties werden beproefd, onder omstandigheden, welke het toekomstige slagveld waar op uitgebreide schaal a-wapens worden gebruikt, zo goed mogelijk nabootsten.

Van de hierbij opgedane ervaringen geven H. F. Cameron Jr., Colonel Corps of Engineers, en Brisbane H. Brown Jr., Lieutenant Corps of Engineers, in het artikel „*New Concept of Engineer Group Headquarters*” (MEN, jan./febr.) een verslag; zij geven enige suggesties op welke wijze naar hun mening de

organisatie van een dergelijke staf zou moeten worden uitgebreid, c.q. aangevuld.

Voor een snelle en goede bevelvoering zal men naast verbindingsmiddelen met een groot bereik, op veel groter schaal dan voorheen, gebruik moeten maken van liaison-officieren. Dit dienen dan echter oudere officieren te zijn met ruime ervaring, die in staat zijn zo nodig nadere uitleg en aanwijzingen te geven op door hen overgebrachte bevelen en berichten.

Hierbij zal het uiteraard noodzakelijk zijn op grote schaal gebruik te maken van lichte vliegtuigen. Naast de lichte vliegtuigen voor het vervoer van één persoon (piloot niet inbegrepen) zal men ook moeten beschikken over lichte vliegtuigen voor het vervoer van meerdere personen, zodat bij wijze van spreken een gehele stafsectie door de lucht kan worden verplaatst.

Daarnaast zal het, juist in verband met veelvuldig voorkomende verplaatsingen, noodzakelijk zijn de gehele staf permanent „op de wielen” te hebben. Het is niet meer goed mogelijk steeds de uitrusting op en af te laden, tenten op te zetten en weer af te breken, aangezien dit zo vaak moet gebeuren dat het een aanzienlijke energie-verspilling gaat worden.

Verder zal er ook zoveel werkkraft van het lager personeel worden gevergd dat het vervullen van dubbelfuncties door dit personeel ondoenlijk wordt, vooral wanneer één van de twee functies die van chauffeur is.

Wordt in dit artikel in feite een beschouwing gegeven over de gevolgen van de oorlogvoering met kernwapens voor de bevelvoering over de genietroepen, van een geheel andere zijde benadert Lieutenant-Colonel D. J. Willison, M.C., R.E., in zijn artikel „*Future Trends for Field Engineers*” (REJ, juni) het probleem van de toekomstige organisatie en uitrusting van de genietroepen.

Hierbij wordt uitgegaan van de *taken* welke mogelijk aan de genietroepen kunnen worden opgedragen. Als hoofdtak wordt dan ook weer gezien het opvoeren en onderhouden van de eigen mogelijkheden tot verplaatsing en beweging en de vijand hierin juist zoveel mogelijk te belemmeren.

Aan de hand van een algemeen strategische beschouwing als achtergrond, worden drie mogelijke wijzen van oorlogvoering genoemd en wel:

- a. de koude oorlog;
- b. de oorlog op beperkte schaal, waarbij conventionele middelen worden gebruikt;
- c. de oorlog met gebruikmaking van kernwapens.

De beide onder a en b genoemde soorten van oorlogvoering geven geen principiële wijziging t.a.v. de taken, organisatie en uitrusting van genietroepen in vergelijking met deze taken in de tweede Wereldoorlog en de oorlog in KOREA.

Wel staat, vooral met betrekking tot de beperkte oorlogvoering met conventionele middelen, de snelheid van optreden op de voorgrond. De genietroepen moeten zodanig zijn samengesteld en uitgerust dat zij snel kunnen voorzien in behoefte aan havens, wegen en vliegvelden.

In dit verband moge worden herinnerd aan het recente optreden van Britse en Amerikaanse strijdkrachten in het MIDDEN-OOSTEN.

Met betrekking tot de oorlogvoering met kernwapens, hetzij een beperkte

oorlog, hetzij een wereldoorlog, gaat de gegeven beschouwing van de reeds bekende aanname uit, dat de eenheden ver uiteen zullen liggen. Dit zal voor de genietroepen tot gevolg hebben dat in dezelfde hoeveelheid tijd als vroeger nu twee tot drie keer zoveel werk verzet zal moeten worden.

Waar de geniesoldaat vrijwel al zijn werkzaamheden in de openlucht moet uitvoeren, d.w.z. niet achter of onder een dekking, zal men naar nog meer mechanische hulpmiddelen moeten zoeken, waarmee de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden en die de genist de nodige bescherming tegen hitte- en radioactieve straling geven. Het uitvoeren van de werkzaamheden, waarbij een concentratie van personeel gedurende langere tijd in de openlucht noodzakelijk is, zal tot een minimum moeten worden beperkt.

Een bijkomende eis is, dat de genietroepen zich met hun uitrusting door het terrein moeten kunnen verplaatsen en hierbij het tempo van de gepantserde eenheden kunnen bijhouden.

Het aantal per genist beschikbare pk's zal moeten worden opgevoerd.

2. Hindernissen, vernielingen en landmijnen

Indien er één gebied is, waarop een noodzakelijk toenemen van de „produktie-capaciteit” van de genietroepen duidelijk tot uiting komt, is dat op het terrein van de hindernissen en dan in het bijzonder bij het leggen van mijnevelden. Hoewel dit bepaald niet meer een uitsluitende genietaak is, zullen toch de genietroepen een belangrijk deel van hun werkkraft hieraan moeten besteden. Vooral door de grote spreiding der steunpunten zal het leggen van uitgebreide mijnevelden ter versterking van het terrein noodzakelijk zijn.

Reeds enige jaren is men in verschillende landen zoekende om een mechanische mijnenlegger te ontwerpen en te construeren, waarmede het mogelijk is op grote schaal doelmatig mijnen te leggen.

De nieuwste vinding op dit gebied wordt door Capt. Alfred L. Griebing beschreven onder de titel „*The Mechanical Mine Layer*” (MEN, juli/aug.), naar aanleiding van demonstraties met deze machine bij het Amerikaanse Leger in DUITSLAND.

De mijnenlegger is ontworpen door de Engineer Research and Development Laboratories te Fort Belvoir (USA), kan snel en doelmatig mijnen leggen, deze scherp stellen en afdekken.

Na enige proefnemingen is men ertoe overgegaan de mijnenlegger te laten trekken door een gepantserd personeelsvoertuig M-75, welke ingericht wordt voor het vervoer van mijnen. Voor een vlotte gang van zaken heeft men per mijnenlegger drie van deze personeelsvoertuigen nodig.

Met deze mijnenlegger kan o.a. de at-mijn M6 gelegd worden, met een snelheid van 450 mijnen per uur bij daglicht onder ongunstige weersomstandigheden, en 500—800 mijnen per uur onder gunstige weersomstandigheden bij daglicht. Uiteraard legt ook de soort terrein waarin gewerkt wordt beperkingen op. Zo is de machine in bossen, bevroren grond, zware kleigrond etc. minder doelmatig.

Getrokken door een personeelsvoertuig M-75 kan de machine zich nagenoeg overal door het terrein verplaatsen.

Helaas wordt in dit verslag niets vermeld over het mechanisch leggen van ap-mijnen. Immers, bij het leggen van mijnevelden met handkracht wordt het tempo niet zózeer bepaald door de at-mijnen, maar juist door de ap-mijnen.

3. Veldversterkingen en duurzame versterkingen

Het toepassen van bovendekkingen bij veldversterkingen, in verband met het gebruik van kernwapens, vormt nog steeds een onderwerp van studie. Immers, de consequenties van het aanleggen van deze bovendekkingen zijn vele, niet zozeer op het gebied van de technische uitvoering, doch op het gebied van de benodigde hoeveelheid materialen en tijd voor de aanleg.

Vereenvoudiging van constructie en zo mogelijk het gebruik van voorbereid materieel is dan ook noodzakelijk.

In een artikel met als opschrift „*Overhead Cover for Field Fortifications*” met als ondertitel „*Past Developments and Concepts for the Future*” (MEN, sept./okt.) geeft Captain Rolf R. Gruning allereerst een overzicht over de toepassing van bovendekkingen voor veldversterkingen in het verleden. Hierbij wordt teruggegaan tot het einde van de 19e eeuw en wordt dan aangetoond, dat er in feite in de constructie van bovendekking van die tijd tot 1944 niets is veranderd. Men blijft vasthouden aan dikten van 3,5 tot 8,5 m. Door deze enorme afmetingen van de bovendekkingen kunnen zij eigenlijk niet meer tot de veldversterkingen worden gerekend, doch komen zij meer in het vlak van de duurzame versterkingen te liggen.

Gedurende de oorlog in KOREA, en meer in het bijzonder gedurende het latere deel van de oorlog, dat veel deed denken aan de eerste Wereldoorlog, is men op dit gebied tot meer moderne zienswijzen en constructies gekomen.

Een van de belangrijkste uitgangspunten, welke men hierbij heeft genomen, is, dat de *tactische* commandant de mate van bescherming vaststelt welke de bovendekkingen moeten geven in een bepaalde situatie. Men gaat er van uit dat volledige beveiliging slechts met zeer veel inspanning is te bereiken en dat men derhalve een bepaald risico moet aanvaarden.

In verband met de invoering van het a-wapen en de daaruit voortvloeiende gevolgen heeft thans de Engineer Research and Development Laboratories in samenwerking met de Amerikaanse Genieschool het probleem van de bepaling van de vereiste dikte van de bovendekking in studie. Behalve het zoeken naar de mogelijkheid van het gebruik van voorbereid materieel of constructies, onderzoekt men thans de grondmechanische eigenschappen en gedragingen van in de bovendekking gebruikte grondsoorten, wanneer een dergelijke bovendekking door inslaande granaten wordt getroffen.

Daarnaast wordt nogmaals de nadruk gelegd op de eerder genoemde beslissing van de tactische commandant, aangezien dit ver strekkende gevolgen kan hebben voor de constructie, benodigde bouwtijd en niet in de laatste plaats voor aanvoer van benodigde materialen.

Op het gebied van de duurzame veldversterkingen treft men in de Engelse en Amerikaanse literatuur nagenoeg geen publikaties aan, doch komt men (welhaast vanzelfsprekend) bij de Fransen terecht. Onder de titel „*La Fortification démodée est-elle utilisable?*” (RGM 1e trimester) wijdt Colonel P. de Lesquen een beschouwing aan de bruikbaarheid van nog bestaande, zij het verouderde duurzame versterkingen.

Gedurende de opmars van het 3e Amerikaanse Leger in het najaar 1944 hebben de Duitse troepen in de omgeving van METZ een zeer dankbaar en uiterst doelmatig gebruik gemaakt van de daar aanwezige versterkingen. Hoewel deze forten zeer beslist niet door de Duitsers voor gebruik in die periode

waren voorbereid en/of ingericht, hebben zij hierin met succes hevige Amerikaanse aanvallen weten te weerstaan en af te slaan.

Het weerstandsvermogen van enige van deze forten was zelfs zodanig, dat het 3e Amerikaanse Leger door een omtrekkende beweging METZ en de forten heeft ingesloten en ze daarna eenvoudig heeft „uitgehongerd“ om zo de Duitse bezetting tot overgave te dwingen.

In de Amerikaanse rapporten over deze strijd wordt gesproken over een „administratieve divisie“, met een geschatte sterkte van ongeveer 6000 man, welke bestond uit „koks, slaggers, schrijvers en andere gewoonlijk non-combattanten“.

Hiermee wil slechts aangetoond zijn, dat duurzame versterkingen nimmer een absolute zekerheid geven dat de vijand kan worden tegengehouden. Zij kunnen echter wel dienen om, waar nodig, een economisch gebruik van de beschikbare middelen mogelijk te maken en om tijd te winnen. Ook al zijn de werken verouderd, zij geven de troepen die er gebruik van maken een goede dekking.

De bouw van dergelijke werken is een zeer langdurige zaak en in de tegenwoordige tijd ook een zeer kostbare aangelegenheid, waar bepaaldelijk niet aan gedacht kan worden. Derhalve zal men van iedere bestaande dekking, juist in verband met a-wapengevaar, een nuttig gebruik moeten en kunnen maken, wil men althans met enige redelijke kans op succes een aanval met kernwapens overleven.

Dat men er ook aan Amerikaanse zijde zo over denkt, moge blijken uit een kort bericht in „*Der Deutsche Soldat*“ van september, waarin vermeld staat dat het Amerikaanse Leger in EUROPA tussen METZ en LAUTERN weer enige delen van de Maginot-Linie in gebruik heeft genomen. Enige bomvrije schuilplaatsen zijn als verbindingscentrum ingericht, terwijl andere als radarstation worden gebruikt. Verder zijn nog enige ondergrondse systemen vernieuwd en als opslagplaats en depot in gebruik genomen.

4. *Rivierovergangen en brugslag*

Waar ook bij rivierovergangen onder de omstandigheden van de oorlogvoering met kernwapens vooral snelheid van optreden een vereiste is, is het te begrijpen dat in het bijzonder op het gebied van de brugslag naar oplossingen wordt gezocht, waarbij in korte tijd een brug van voldoende draagklasse over een wateroppervlakte kan worden geslagen.

Zo wordt in een artikel met als opschrift „*Multipurpose Ferry and Bridge*“ met als ondertitel „*Rivercrossing French Style*“ (ARY, apr.) een kort verslag gegeven van het gebruik van een amfibisch voertuig, dat samengevoegd met enkele andere soortgelijke voertuigen tevens kan worden gebruikt als vlot of zelfs als brug. Het voertuig is voorzien van extra drijfzakken welke in opgevouwen toestand ter weerszijden van het voertuig worden meegevoerd. Verder wordt beschikt over een buitenboordmotor aan het voertuig, en bevindt zich boven op het voertuig een stalen ligger welke 90° kan worden gedraaid, waardoor met de liggers van de andere voertuigen een brugdek kan worden gevormd.

Het voertuig, dat is ontworpen door een Franse genist, lijkt enigszins op de Amerikaanse DUKW. Het is ongeveer 36 voet lang en 11 voet breed; het is voorzien van een 220 pk motor welke dient voor de voortbeweging zowel

te land als te water, voor de bediening van het hydraulische mechanisme en voor het opblazen van de meegevoerde rubber (hulp)drijvers. Het kan zich, op intrekbare luchtbanden, op het land verplaatsen met een snelheid van ± 70 km/h en in het water met een snelheid van ± 12 km/h.

Naast het probleem van het snel kunnen slaan van een brug blijft nog steeds het vraagstuk van de camouflage van een geslagen brug. Reeds lang wordt in verschillende landen gewerkt aan de idee van de zgn. „onderwater-brug”, welke tot op heden nog niet tot bevredigende resultaten heeft geleid.

Onder het hoofd „*Military Engineer Field Notes*” (MEN, sept./okt.) wordt een beschrijving gegeven, verlicht met foto's van proeven, die men op dit gebied bij het Amerikaanse Leger in DUITSLAND heeft genomen. Het gaat hierbij niet zozcer om het gebruik van de brug in „gezonken” toestand, doch om de brug gedurende de tijden dat hij niet wordt gebruikt aan het oog te onttrekken. Met behulp van luchtslangen en ventielen heeft men een „klasse 60” (tank) brug geschikt gemaakt om te laten zinken.

De brug, ter lengte van ± 100 m, liet men in ± 20 minuten onder het wateroppervlak verdwijnen. Daarna werden met behulp van enige compressoren, door het aangebrachte stelsel van luchtslangen en ventielen, de rubberdrijfzakken wederom op de vereiste spanning gebfacht en werd de brug ± 20 minuten na het begin van de „rij's-manoeuvre” weer voor het verkeer opengesteld.

Een ander vraagstuk, waarmede men zich nog voortdurend bezighoudt en waarvoor ook kennelijk nog steeds niet de beste oplossing is gevonden, vormt de aanvalbrug voor tanks voor het overbruggen van korte overspanningen (tot max. 15 m). Het doel is een brug te bouwen in voorste lijn en geschikt voor tanks, zonder dat maar één man zich buiten een tank begeeft. Onder hetzelfde hoofd en in hetzelfde nummer als de hierboven genoemde „onderwater-brug” wordt een verslag gegeven van proeven met de bedoelde aanvalbruggen. Eén ervan is een opvouwbare oeverbrug van M4 brugmaterieel (aluminium dekbalken) ter lengte van ± 11 meter en met een breedte van 16 dekbalken (3,76 m). De brug is in de lengterichting opklapbaar en wordt dan vervoerd, opgehangen in de takel van een bergingstank.

Als ander type aanvalbrug wordt een brug aangegeven, welke in feite bestaat uit twee rijsporen, die in opgevouwen toestand op het chassis van een standaard M48-tank wordt vervoerd. Men heeft twee uitvoeringen van deze brug met succes beproefd, en wel een brug met een lengte van 60 ft (± 20 m) en een brug van 40 ft (± 13 m). Beide bruggen zijn klasse 60. De brugdragende tank is in staat om de overige (normale) tanks tijdens hun opmars, ook door het terrein, bij te houden.

Deze brug-leggende tank is in mei 1958 tijdens oefeningen in de V.S. met succes op zijn bruikbaarheid beproefd.

5. *Wegen, vliegvelden en mechanische uitrusting*

Alhoewel in de publikaties over de organisatie, uitrusting en het gebruik van de genietroepen er steeds de nadruk op wordt gelegd, dat vooral de taak op het gebied van wegonderhoud en wegherstel zeer aanzienlijk zal zijn uitgebreid bij een oorlogvoering met kernwapens, is er over de techniek van deze werkzaamheden niets bijzonder gepubliceerd.

Op het terrein van vliegveldconstructies is van belang kennis te nemen van de hoge eisen welke de modernste vliegtuigen vooral aan de startbaanverhardingen stellen.

Onder de titel „*How smooth is smooth?*” wijdt Edwin M. Eads, Colonel US Airforce (MEN, mrt./apr.), een beschouwing aan dit probleem. Het blijkt nu nl. dat voor de moderne vliegtuigen met zeer hoge druk banden de gebruikelijke asfaltverhardingen niet vlak genoeg zijn en reeds bij het rijden over de rolbanen ontoelaatbare trillingen in de vliegtuigen veroorzaken. Wil men dit ondervangen, dan zal men in de toekomst gebruik moeten maken van betonbanen.

Welke gevolgen een aanval met kernwapens op vliegvelden met de daarbij behorende installaties heeft, wordt duidelijk naar voren gebracht in het artikel van de Kapitein der Genie C. H. van Meygaard met het opschrift „*Enige beschouwingen betreffende de aanleg en het herstel van vliegvelden in oorlogstijd*”, (MSP nov.). Dat ook weer op dit gebied een aanzienlijke uitbreiding van de werkzaamheden van de genietroepen naar voren komt, is duidelijk. Overigens wordt in dit artikel duidelijk de verantwoordelijkheden tussen land- en luchtmacht op het gebied van herstel en onderhoud van vliegvelden uiteengezet.

Zoals in de voorgaande onderdelen van dit artikel reeds enige malen is betoogd, zal in de toekomst het gebruik van mechanische uitrustingsstukken door de genietroepen nog aanzienlijk (moeten) worden uitgebreid. Dat zulks uiteraard voor de verzorging (herstel en onderhoud) ver gaande gevolgen zal hebben, is zonder meer duidelijk.

Het is dan ook begrijpelijk dat men, zoals met zoveel materieel, tot een zekere eenvormigheid tracht te komen en materieel ontwerpt en beproeft, dat voor meerdere doeleinden kan worden gebruikt. De machines, welke heden ten dage door de genietroepen worden gebruikt, in het bijzonder op het gebied van grondverzet en wegebouw, zijn in feite dezelfde als die in de burgermaatschappij worden gebezigd. De eisen, welke echter door de burgermaatschappij aan de machines worden gesteld, zijn geheel andere dan die welke van militaire zijde worden gesteld.

Een specifiek militaire eis is bij voorbeeld een zo groot mogelijke terreinvaardigheid voor alle mechanische uitrustingen en tevens de mogelijkheid om het materiaal snel te kunnen verplaatsen.

Over dit probleem geeft Turner G. Timberlake een verhandeling in „*Future Army Engineer Vehicles*” (MEN, juli/aug.).

Doordat juist de huidige machines, zij het met een kleine modificatie, gelijk zijn aan die welke in de burgermaatschappij worden gebruikt, kan men uitrustingsstukken kopen bij verschillende fabrieken en is het aantal in omloop zijnde reservedelen enorm groot.

Daar het gebruik van machines in het leger aanzienlijk zal toenemen, loont het (althans voor het Amerikaanse leger!) om aparte machines te ontwikkelen. Men heeft dan ook thans twee types in studie, nl. de BAT (Ballastable All-purpose Tractor) en de ABC (All Purpose Balastable Crawler). De BAT is een machine op wielen, welke een combinatie is van een bulldozer en een scraper; kan ook nog als voertuig dienst doen voor het vervoer van lasten tot 8 ton. De ABC verkeert nog volledig in het ontwikkelingsstadium.

6. *Energievoorziening*

Tot een van de vele taken en verantwoordelijkheden van de genietroepen in tijd van oorlog behoort ongetwijfeld de energievoorziening en in het bijzonder de elektriciteitsvoorziening. In verband hiermede is het belangwekkend kennis te nemen van hetgeen Captain P. F. Aylwin-Forster, RE schrijft in het artikel „*Non-destructive Military Application of Nuclear Energy*” (REJ, juni). Vrij vertaald zou men dit kunnen noemen „het vreedzaam gebruik van kernenergie voor militaire doeleinden”.

Hierbij worden drie groepen van toepassingsmogelijkheden onderscheiden:

- a. als krachtbron voor het opwekken van elektrische stroom, dus ter vervanging van bestaande aggregaten, aangedreven door benzine c.q. dieselmotoren;
- b. als krachtbron voor de voortstuwing van schepen, vliegtuigen en voertuigen;
- c. als radio-isotopen voor velerlei doeleinden.

De toepassing ad a is met de reeds bestaande middelen mogelijk, zij het meer voor grote bases, depots, etc., in het bijzonder in zeer afgelegen gebieden als de poolstreken. Door voor dergelijke bases door kernenergie gedreven aggregaten met een vermogen van 2—10 MW te gebruiken, is tevens het probleem van de bevoorrading met benzine en/of dieselolie voor de grote stroomaggregaten opgelost.

Voor het gebruik te velde zal men echter kleinere en lichtere aggregaten moeten hebben. Deze aggregaten, welke een vermogen moeten hebben van 500—2.000 kw en verplaatsbaar dienen te zijn, zijn thans nog in ontwikkeling.

De toepassing ad b zal zich voorshands nog wel beperken tot schepen en mogelijk tot de grote en zware typen vliegtuigen, bestemd voor het afleggen van grote afstanden en het vervoer van zware lasten. Voor het gebruik als voortstuwingsbron te land is zij voorshands nog ongeschikt.

Ten slotte de toepassing van radio-isotopen. Deze staat nog pas aan het begin van haar ontwikkeling en gebruiksmogelijkheden. Het zal hier zaak zijn de ontwikkeling te blijven volgen, waarbij zich ongetwijfeld terreinen zullen openbaren waarop het gebruik van radio-isotopen voor militaire doeleinden mogelijk zal zijn.

7. *Diversen*

Naast de verschillende reeds behandelde onderwerpen zijn er nog velerlei publikaties op genietechnisch en genietactisch gebied, die echter niet alle kunnen worden besproken.

Een tweetal moge hier nog onder de aandacht worden gebracht.

Op het gebied van de geodesie geeft Frederick O. Diercks, Colonel Corps of Engineers, in een artikel geheten „*Geodesie and Satellites*” (MEN, mei/juni) het belang aan van het uitvoeren van landmeetkundige waarnemingen en berekeningen, met behulp van kunstmatige aardsatellieten. Deze satellieten verschaffen de geodeticus een fundamenteel nieuwe wijze om de afmetingen en de vorm van de aarde en de juiste ligging van continenten t.o.v. elkaar te bepalen. Een en ander is gebaseerd op de met grote nauwkeurigheid bepaalde baan van deze aardsatellieten en de waarnemingen ervan op bepaalde punten.

Als laatste móge nog de aandacht worden gevestigd op een van de vele onderwerpen, die in verband met het gebruik van kernwapens in betekenis zijn toegenomen, nl. de brandbestrijding.

Dit zal voortaan na het gebruik van kernwapens een groot probleem en een omvangrijke taak worden. John D. Grabski vestigt hier in het artikel „*Combating Fire in an Atomic Attack*” (MEN, jan./febr.) de aandacht op en beschrijft enige brandweervoertuigen die door de meergenoemde E.R.D.L. zijn ontwikkeld voor het gebruik door operationele troepen.

6. TECHNISCHE DIENST

door

D. A. N. MARGADANT

I. Algemeen en organisatie

„Ordnance” is the generic term embracing:

All weapons, armament, and the appurtenances for their operation and maintenance, whether land-based, on or under the sea, airborne, or in space, including —

.All ammunition and its chemical, metallurgical, and nuclear components.

All rockets, guided missiles, bombs, torpedoes, depth charges, and mines.

All combat and tactical vehicles including tanks, tank destroyers, and weapon carriers.

All vehicles for automotive transport of personnel and matériel on land.

All optical, aerial, mechanical, electrical, and electronic systems for guiding and homing missiles and for locating and tracking targets on land, at sea, in the air, and in space.

ORD, juli/aug. '58. section II.

Wanneer men deze herziene definitie aandachtig vergelijkt met die, vermeld in het Jaarbericht 1956 op pagina 272, dan ontdekt men — naast enkele correcties in groepering en naamgeving — een *uitbreiding* van de ordnance-activiteiten, die ten dele reeds uit andere bronnen bekendheid verwierf. Immers, wie onzer is niet op de hoogte van het doordringen in de ruimte, van het lanceren der eerste kunstmatige aardsatellieten?

Een minder spectaculaire maar ook zeer belangrijke aanvulling betreft de besturingsystemen voor de geleide projectielen.

De geweldige vlucht van de techniek in deze tijd wordt op de voet gevolgd door een — vorig jaar reeds in ander verband aangestipte — multiplicatie van de bevoorradingsproblemen. Zelfs wordt de moeizaam door standaardisatie verkregen winst teniet gedaan, zo niet overvleugeld, door de schrikbarende toename van het aantal onderdelen als gevolg van de technische ontwikkelingen. Dit verschijnsel komt treffend tot uiting in een bericht over de situatie bij de U.S. Navy (AMI, 15 mei '58, On our Washington wire), dat de volgende cijfers geeft:

- vermindering van het aantal items door standaardisatie in 1957 met \pm 95.000 stuks,
- vermeerdering van het aantal items door invoering van nieuwe geleide projectielen en raketten met hun ingewikkelde elektronische apparatuur per jaar met \pm 150.000 stuks.

Hoewel een en ander zich in Nederland uiteraard op kleinere schaal zal manifesteren, moeten wij in de naaste toekomst onherroepelijk met een soortgelijke ontwikkeling ernstig rekening houden. Het behoeft derhalve nauwelijks betoog, dat elke gedachte aan inkrimping van de bij deze zaken betrokken technische diensten, in het kader van een bestedingsbeperking, tot funeste gevolgen kan leiden, indien er uitvoering aan zou worden gegeven.

In aansluiting op de in het Jaarbericht 1957 vermelde visie van een Zwitserse schrijver, is het bijzonder belangwekkend te lezen in welke richting de gedachten in de Verenigde Staten gaan met betrekking tot de zozeer gewenste modernisering der transportmiddelen. Een duidelijke uiteenzetting van deze gedachten biedt het artikel „GOER for ground mobility” van de luitenant-kolonels Gregg L. McKee en Robert B. Rigg (ARY, apr. '58), welk artikel in de bijzondere aandacht van de lezer wordt aanbevolen. Het idee is geboren uit een drang om de transportmiddelen aan te passen aan de bijzondere eisen, die een gevolg zijn van de enorme ontwikkeling der wapenen. Een uitvoerige uiteenzetting zou hier te ver voeren, maar in het hoofdstuk Techniek zullen enige gegevens worden vermeld.

Verdere Amerikaanse berichten met betrekking tot tactisch-strategische concepties, die hun uitwerking op de materieel-ontwikkeling en -groepering niet kunnen missen, werden aangetroffen in:

1. „Four-division striking force” (als voortdurend parate strategische reserve) (ARY, apr. '58),
2. „Missile division” door luitenant-kolonel Harry C. Beaumont (ARY, juni '58),
3. „Both types of deterrent essential”, een toespraak van generaal Maxwell D. Taylor tot een Armed Forces Day Luncheon in Minneapolis op 16 mei '58 (ARY, juli '58, The month's reading),
4. „Strategic Army Corps” (ORD, juli/aug. '58, Defense highlights).

Als besluit van dit hoofdstuk moge nog de aandacht worden gevestigd op een uit selectie-oogpunt interessant artikel van luitenant-kolonel Friedrich Rühl: „Verwendung kurzdienender Soldaten in der Feldzeugtruppe” (TPP, aug. '57).

II. Techniek

De aannemelijk te achten toename van de voortplantingssnelheid der techniek in het algemeen en de „ruimte”-problemen in het bijzonder nopen ook nu weer tot een zo mogelijk nog sterkere beperking, in feite zelfs tot een strenge selectie der onderwerpen met hier en daar een uitweiding. De gebruikelijke groepen komen weer achtereenvolgens aan de beurt.

Groep 1 (Mitrailleurs, enz.)

Allereerst in deze groep een tweetal berichten met verder nieuws over vorig jaar besproken wapens:

1. „USA — Neue Gewehre für die US-Streitkräfte" (WTM, mrt. '58, Kurznachrichten). Volgens dit bericht is tot de invoering in de loop van 1958 van de T44 als M14 en M15 (zwaardere uitvoering) bij het Amerikaanse leger inmiddels besloten, zodat men de AR10 moet hebben verworpen. Aanvullende gegevens: vuursnelheid 40—65 sch/min; M15 heeft vlamdemper, maar geen bajonet (hetgeen door de Russen zou worden gezien als een bewijs, dat de Amerikanen het gevecht van man tegen man uitgeschakelen).
2. „Fairchild rifle in production" (ARY, apr. '58, Irons in the fire). Gemeld wordt, dat het Fairchild Armalite AR-10 automatic rifle in productie is bij de Nederlandse Artillerie-Inrichtingen na een overeenkomst met Fairchild. Hoewel de Amerikanen zelf voor dit wapen blijkens het vorige bericht niet in de markt zijn, schijnen verschillende andere NATO-landen er belangstelling voor te hebben, getuige hun bestellingen van beperkte aantallen voor troepenbeproevingen.

Nieuwe ideeën en ontwikkelingen op het gebied van (semi-)automatische wapenen werden aangetroffen in:

1. „Handgun of the future" door kapitein George C. Nonte, jr. (ARY, jan. '58); motto: *How would you like to have a handgun that could fire one hundred rounds without reloading? Liquid propellant may produce it.* Schrijver baseert zich op het feit, dat een vuurwapen in wezen een één-cilinder-verbrandingsmotor is. Hij denkt zich een vloeistoftankje onder tegen de loop gebouwd met daarachter een inspuitsmechanisme met een soort bougie, gevolgd door een ontstekingsmechanisme bestaande uit batterijtje, bobine en capacitor; de trekker fungeert als schakelaar. Het geheel zou niet meer dan ca. 4 kg behoeven te wegen met magazijntjes ter grootte van lucifersdoosjes, omdat zij slechts de projectieltjes bevatten. Er is aan deze ideeën nog geen uitvoering gegeven.
2. „Automatic single-shot .22" (ARY, mrt. '58, Irons in the fire). Betreft een nieuw .22-geweer model 55, ontwikkeld door Winchester-Western division of Olin Mathieson Chemical Corp. tegen een kleinhandelsprijs van minder dan \$ 25. Het wordt automatisch genoemd, omdat de handelingen slechts bestaan uit:
 - laden (waardoor automatisch op veilig),
 - veiligheid ontkoppelen,
 - vuren (haan is automatisch gespannen).
3. „Ground gunsight camera" (ARY, mei '58, Irons in the fire). Ten gebruike voor het bepalen van de kwetsbaarheid van vliegtuigen door vuur uit kleine wapenen overeenkomstig de methode, toegepast bij boordwapens van vliegtuigen.

Slechts genoemd worden twee zeer lezenswaardige studies over problemen betreffende 40-mm luchtdoelwapenen, waarvan zelfs een summier behandeling te ver zou voeren:

1. „*Bore-surface temperature variation during rapid firing of a 40-mm gun*” door W. H. Giedt en D. L. Rall (JPN, febr. '58).
2. „*The design and development of a synchronous firing device for twin 40-mm guns*” door Harold E. Chassee (General Motors Engineering Journal, apr./mei/juni '58).

Het berichtje „*Tschechei-Heeresbewaffnung*” (WTM, mei '58, Kurznachrichten) vermeldt de Duitse oorsprong van o.a. de Tsjechische 2- en 3,7-cm luchtdoelwapenen.

Groep 2 (Geweren, enz.)

Wegens gebrek aan andere actualiteiten, wordt een nog in nevelen gehulde mogelijke toekomstige ontwikkeling hier vermeld, hoewel het gedachte wapen uiteindelijk misschien in groep 3 zal thuishoren en het in feite in eerste instantie voornamelijk de munitie (groep 10) betreft. Gedoeld wordt op een berichtje over een „*Atomic grenade*” (ORD, juli/aug. '58), die door een soort granaatwerper zou moeten worden verschoten, maar vooralsnog moeilijkheden baart in verband met de vereiste geringe afmetingen voor gebruik door de infanterie.

Groep 3 (Licht en middelbaar geschut, enz.)

Een nagekomen bericht van 1957 over persen van geschutlopen onder de auspiciën van Watervliet Arsenal, NY, lijkt van voldoende belang voor bij geschutconstructie geïnteresseerden om hier alsnog te vermelden: „*Cored 90-mm-gun tubes extruded in 5 minutes*” door Henry J. Decelle, Adam A. Krystofik en John Penrose (American Machinist, 18 nov. '57).

Spaarzaam nieuws over communistische legers geven:

1. „*New Soviet equipment*” (ARM, jan./febr. '58), 2 pagina's met afbeeldingen, o.a. van een 122-mm-kanon (vermoedelijk hetzelfde als vorig jaar vermeld), gemonteerd op de nieuwe zware tank;
2. het slotbericht van groep 1, o.a. vermeldend de Tsjechische pantserafweerkanonnen van 57- en 76-mm (eigen ontwikkeling Skoda) en artillerie van 76- (Russisch), 122- (Russisch) en 152-mm.

Groep 4 (Zwaar geschut, enz.)

In de zware sector bevat het aangetroffen nieuws ditmaal uitsluitend inlichtingen van achter het ijzeren gordijn, ontleend aan de beide in groep 3 genoemde bronnen en „*The new-look soviet weapons*” (AID, mrt. '58); het betreft:

1. ca. 305-mm Russisch lange-afstandskanon op volrups motoraffuit met veronderstelde mogelijkheid van atoomprojectielen (afbeeldingen),
2. 182-mm Tsjechisch kanon,
3. ca. 255-mm Russische raketwerper (12 lanceerbuizen) op volrups motoraffuit (afbeeldingen),
4. 88-mm Tsjechisch luchtdoelkanon van Duitse oorsprong,
5. 57-mm Russisch luchtdoelkanon, tweeling op volrups motoraffuit (vermoedelijk verdere ontwikkeling van het vorig jaar genoemde kanon van gelijk kaliber; afbeeldingen).

Groep 5 (Instrumenten, enz.)

Als enkeling in deze groep een bericht over een door de Amerikaanse Corps of Engineers Research and Development Laboratories ontwikkeld zonnekompas: „*New sun compass*” (ARY, apr. '58, Irons in the fire). Eigenschappen:

- eenvoudig, licht (\pm 4 kg zonder tas!) en compact,
- bruikbaar voor oriëntatie te land op alle noorder- en zuider-breedten, ook met behulp van vele navigatie-sterren,
- uurwerkmechanisme voor automatisch volgen van zon of sterren,
- stevig gebouwd voor lange levensduur bij ruw militair gebruik,
- waterdichte tas,
- geen specialistische opleiding nodig; de gemiddelde soldaat, goed kaart-lezer zijnde, zal na 2 uur les in sterrenherkenning en 1 uur praktische oefening met het kompas een competent gebruiker worden.

Groep 6 (Voertuigen, enz.)

Het is steeds weer verbazingwekkend hoeveel er telkenjare — ditmaal zelfs over nauwelijks $\frac{3}{4}$ jaar — valt te rapporteren over voertuigen.

Veler verwachting van een pijlsnelle ontwikkeling van de gasturbine als voortbewegingsorgaan voor het motorvoertuig schijnt niet in vervulling te gaan. Naast een enkel positief geluid als de geciteerde mening van een ingenieur van Rover Ltd in „*Zal de gasturbine de diesel verdringen?*” (BDV, 17 jan. '58, Wat U wilde weten), zijn er indrukwekkende bewijzen, dat de fabrikanten van de conventionele benzine- en dieselmotoren nieuwe wegen zoeken en vinden om deze produkten te handhaven, getuige onder meer:

1. de lancering van de lichte Perkins-dieselmotor; zie „*Nieuwe inbouw-dieselmotor van Perkins*” (Bovag, 21 juni '58) en „*De Perkins „Four-99” motor*” (POA, 16 juli '58);
2. idem van een zwaardere 6-cilinder Perkins; zie „*Ford F-600 trucks available with Perkins diesel engine*” (AMI, 15 juli '58);
3. de invoering van de lichte boxermotor van Willys in de „*Mechanical mule*”; zie „*Details of the Willys four-cylinder aluminium engine*” (AMI, 1 mei '58) en „*Amerika op andere (motor)-paden*” (BDV, 1 aug. '58);
4. het experimenteren met een krachtiger uitvoering van het ad 3 genoemde type; zie „*Willys Motors Inc. develops new light air-cooled engine*” (AMI, 1 mei '58, News automotive, enz.);
5. de aankondiging van 3 experimentele lichtgewicht V8-motoren van General Motors; zie „*GM builds aluminum V8-engines — production still a question*” (AMI, 15 juni '58, News automotive, enz.); „*Lightweight engines*” (ARY, juli '58, Irons in the fire), „*De aluminiummotor verschijnt ten tonele*” (AMT, juli '58) en „*Lichtere Amerikaanse V-8-motoren*” (BDV, 18 juli '58, Wat U wilde weten);
6. idem van een nieuwe lichtgewicht-diesel; zie „*GM Diesel engine weighs only 1710 lb*” (AMI, 15 mei '58, News Automotive, enz.).

Belangwekkende ontwikkelingen blijken verder uit:

1. *Army fuel train can traverse rugged terrain*" (AMI, 1 febr. '58, News automotive, enz.); tien — twee aan twee op assen bevestigde — „containers" in autobandvorm, gevuld met 5000 gallons brandstof, worden aaneengekoppeld getrokken door een trekker (op „Rolligon"!);
2. *„What electronic ignition is"* (AMA, sept. '58); en *„Auto-ontsteking met transistor"* (VSM, 5 sept. '58);
3. *„Aluminium batterijkabels* (BDV, 17 jan. '58);
4. *„Auto-lite garanties „Sta-Ful" 50 months"* (TIR, juli '58);
5. *„Bendix develops car radar that warns of traffic danger"* (AMI, 1 juli '58, News automotive, enz.);
6. *„New Corning Glass mirror may be boon to truckers"* (AMI, 1 juli '58, News automotive, enz.);
7. *„Rijden op lucht"* door Han Bouvy (AMT, juli '58); een toekomstdroom!?

De wederom talloze berichten omtrent componenten van *wielvoertuigen in het algemeen* nopen tot een loutere opsomming van de meest interessante:

Vering.

1. *„AMC explains why it decided on rear-only air suspension"* (AMI, 1 febr. '58, News automotive, enz.).
2. *„Pneumatic spring control"* (AMI, 1 febr. '58, New products, enz.).
3. *„Composite springing"* (ATE, apr. '58).
4. *„Hoeveel nivelleringskleppen bij luchtvering?"* (BDV, 11 apr. '58, Wat U wilde weten. . .).
5. *„Testing for leaks in air suspension systems"* (AMI, 15 mei '58).
6. *„Tégen luchtvering"* (BDV, 4 juli '58, Wat U wilde weten. . .).
7. *„Nieuwe mogelijkheden met luchtvering"* (BDV, 29 aug. '58, rubriek als voren).

Remmen.

1. *„Schijfremmen: gemakkelijker repareren"* (BDV, 3 jan. '58, Wat U wilde weten. . .).
2. *„Vloeistofgekoelde remmen in de praktijk"* (BDV, 17 jan. '58, rubriek als voren).
3. *„Mechanische noodrem voor trucks"* (BDV, 6 juni '58, rubriek als voren).
4. *„Metaalpoeder als remvoering"* (BDV, 1 aug. '58).

Bedieningsorganen.

1. *„Eén-pedaalbediening"* (BDV, 18 juli '58, Wat U wilde weten. . .).
2. *„Eén-knopbediening voor auto's!"* (BDV, 20 juni '58, rubriek als voren).
3. *„General Motors bracht auto zonder stuurwiel"* (AMT, aug. '58, Carburateur-plofjes).

Diversen

1. „*Differentieelblokkering van Borg-Warner*” (BDV, 28 febr. '58, Wat U wilde weten. .).
2. „*Gemakkelijker parkeren dank zij revolutionaire Franse vinding*” (VAM, 22 mrt. '58).
3. „*Autocar western states truck uses aluminum to save weight*” (AMI, 15 mei '58, News automotive, enz.).
4. „*Anti-skid device*” (ATE, juli '58).
5. Begin februari 1958 is in Frankfort a/Main een bijeenkomst gehouden van de ISO (Internationale Standaardisatie Organisatie), waar o.m. standaardisatie op het gebied van elektrische installaties, reminrichtingen, aanhangerkoppelingen en bumperhoogten van automobielen werd besproken (BDV, 31 jan. '58, Wist U dat?).

Niet vrij van chauvinisme is het als eerste *wielvoertuig voor algemene doeleinden* (slechts) noemen van de reeds veelbesproken DAF 600 met zijn variomatic.

Vervolgens enige kenmerken van de in hoofdstuk I reeds vermelde GOERS, aan welke de principes van de moderne grondbewerkingsmachines ten grondslag liggen:

- grote maat lage-drukbanden,
- tweewielige trekker met stuurbekrachtiging,
- achterwielaandrijving, minstens in lage versnellingen en achteruit,
- chassisloos (als scheeps- en vliegtuigcasco's) amfibisch,
- eenvoudig,
- veel groter relatief laadvermogen dan gebruikelijk.

Gedacht wordt aan 3 typen: „GOER, battlefield, air-liftable”, „GOER, distribution, air-droppable” en „GOER, freighter, airlandable”; zie ook WTM, aug. '58, Zeitschriftenschau.

Verder nieuws o.a.:

1. „*Le Touneau develops 52-wheel nuclear-age trackless train*” (AMI, 1 juli '58, News automotive, enz.);
2. „*Drie-assige vrachtwagen met 2-aan-2 stuwende wielen*” (ING, 5 sept. '58).

Het volgende bericht betreft kennelijk een *rupevoertuig voor algemene doeleinden*:

„*Aluminum personnel carriers*” (ARY, aug. '58, Irons in the fire). Deze T-113-E2 is een kleinere en lichtere uitvoering van de M59 APC, echter met een hoogwaardige aluminium pantsering.

Over *gevechtsvoertuigen in het algemeen* 2 berichten:

1. „*Ultralightweight vehicle*” (ORD mrt./apr. '58, New developments); research-order voor pantsering van magnesium-alliage;
2. „*Switch to diesels*” (ARY, apr. '58, Irons in the fire); bijna alle USA-gevechtsvoertuigen zullen in 1962 dieselmotoren hebben.

Nieuws over *gevechtswielvoertuigen* is ditmaal niet te melden.

In de categorie *gevechtrupsvoertuigen* vielen op:

1. een berichtje uit Russische bron in een Duits blad over de nieuwste Amerikaanse tank M48A2, die in serieproductie zou zijn genomen („*Sowjet-Russland-Nene Waffen*”, WTM, mei '58, Kurznachrichten); gegevens: 90-mm-kanon, gekoppeld met een 7.62-mm mitrailleur; 12.7 luchtdoelmitrailleur in cupola; gewicht 47.2 ton; Continental-motor 012 van 810 pk met luchtkoeling;
2. een foto met als onderschrift: „A waterproofed British Centurion Tank, looking more like a ship, makes its way ashore from a landing craft. The tank took part in a 1000-man exercise in England” (ARY, aug. '58, Irons in the fire);
3. de uitgebreide berichtgeving over de bewapening van Rusland en zijn satellieten, ten dele vermeld in de groepen 1, 3 en 4, en mede vervat in het artikel „*The soviet potential in armor*” in ARM, jan./febr. '58, waaraan de volgende gegevens zijn ontleend over tanks en geschut op motoraffuit van de Russen:

TANKS				
GEGEVEN	T34 85	T54	JS3	
gewicht (ton)	35	40	51	
bemanning	5	?	4	
motor: type	V-12 diesel	V-12 diesel	V-12 diesel	
id.: vermogen (pk)	493	500	592	
id.: omw./min.	1800	?	2000	
max. snelheid	± 56 km/u	± 48 km/u	± 37 km/u	
actieradius	± 300 km	± 370 km	± 250 km	
hoofdwapen	85 mm	100 mm	122 mm	
sec. wapen(s)	2 × 7.62 mm	?	12.7+7.62 mm	
munitie/vmd	56 sch	?	28 sch	

GESCHUT OP MOTORAFFUIT					
GEGEVEN	SU76	SU85	SU100	JSU122	JSU152
gewicht (ton)	12.3	32.5	33.1	51	51
bemanning	4	4	4	5	5
motor: type	2 6-cil. diesels	V-12 diesel	V-12 diesel	V-12 diesel	V-12 diesel
id.: vermogen (pk)	clk 132	493	493	592	592
id.: omw./min.	?	1800	1800	2000	2000
max. snelheid	± 45 km/u	± 56 km/u	± 48 km/u	± 37 km/u	± 37 km/u
actieradius	± 360 km	± 305 km	± 305 km	± 250 km	± 250 km
hoofdwapen	76 mm	85 mm	100 mm	122 mm	152 mm
sec. wapen	geen	geen	geen	12.7 mm	12.7 mm
munitie/vmd	60 sch	48 sch	34 sch	30 sch	20 sch

Nieuwe *wielvoertuigen* voor andere bijzondere doeleinden:

1. Een Willys 3/4-tonner „à double usage”; zie o.a. „*Mechanical Mule has offspring — a 1500-lb „convertible*”” (AMI, 1 mei '58, News automotive, enz.).

2. De „*Mighty Mite*”, een soort kleine jeep van American Motors; zie „*Willys and AMC expand in light military vehicles*” (AMA, aug. '58).
3. Een jeep-achtig voertuig van BMC; zie „*Austin Gipsy 4 x 4*” (BDV, 12 sept. '58).
4. Een Britse opvouwbare jeep; zie o.a. „*British Army's Harrier*” (ARY, mei '58, Irons in the fire).
5. Een Zweedse *Volvo-jeep*; zie BDV, 29 aug. '58, Wist U dat?
6. Een „*Rijdend bandenlaboratorium*” (BDV, 1 aug. '58, Wat u wilde weten. . .).
7. Een „*Mobile army command post*” (AMI, 15 mei '58, News automotive enz.).
8. „*King-sized amphibians*” (ARY, aug. '58, Irons in the fire).
9. Een DAF-dieplader en een DAF-oplegger met verschuifbaar tandemstel; zie „*Een tweetal nieuwe produkten van DAF*” door N. Kolléwijn (AMT, aug. '58).
10. „*Aanhangwagens met neerlaatbare laadbak*” (ING, 5 sept. '58).

Vermelding verdienen voorts 2 *rupevoertuigen voor andere bijzondere doeleinden*, te weten:

1. „*The T88 assault recovery vehicle, medium*” (artikel van Eugene A. Siders in ARM, mrt./apr. '58);
2. „*Larruping Loo*”, een Amerikaanse wals tegen mijnen, bevestigd aan de voorzijde van een middelbare tank (WTM, mei '58, Kurznachrichten).

Ter afsluiting van de groep weer enige berichten over *uitrustingsstukken voor voertuigen*:

1. „*De Bengaals-vuur-fakkelt nu veel langer*” (BDV, 17 jan. '58. Uit de vakpers); een waarschuwingslicht bij panne, brandtijd 18 min.
2. „*Firestone develops new tire to eliminate upright spare*” (AMI, 15 febr. '58, News automotive, enz.).
3. „*Lichtgewicht acculaadapparaat*” (BDV, 23 mei '58, Wat U wilde weten. . .); een 1,5 kg wegend apparaat van Siemens-Schuckert, dus aanzienlijk lichter dan de vorig jaar genoemde boord-acculader!

Groep 7 (*Gestandaardiseerde artikelen*)

Het voornaamste nieuws in deze groep — ditmaal uitsluitend banden betreffend — laat zich als volgt samenvatten:

1. *Pro en contra de binnenbandloze buitenband* (TIR, apr. en aug. '58, BDV, 3 jan. '58); in Amerika in 1957: 9 % meer „tubeless”, ca. 18 % meer klachten!
2. „*The tire cord controversy: rayon vs nylon*” (TIR, juni '58).

3. *Meer over synthetische-rubber-banden* (o.a. BDV, 17 jan. '58, Wat u wilde weten. . .).
4. *„Ventiieldop-bandenspanningsmeter”* (BDV, 20 juni '58, Uit de vakpers).
5. *Steeds weer nieuwe loopvlakprofielen* (o.a. Vredestein en Goodyear).

Groep 8 (Handgereedschappen, enz.)

Om te beginnen enige lezenswaardige berichten over handgereedschap:

1. *„Gebruik, controle en onderhoud van lasbranders”* door W. B. (VSM, 14 febr. '58).
2. *„Een schoon glaasje in de laskap”* (VSM, 20 juni '58, Tip van een abonnee); een stukje tape over het glaasje plakken en na gebruik er weer aftrekken.
3. *„Klein spuitapparaat voor verschillende doeleinden”* (VSM, 11 juli '58); voor kitten, grondverven, lakken, impregneren, schoonmaken of beitsen (verwerkt nitro- en olieverf, kunsthars, brons, vernis, e.d.); kleine zuigerpomp (3000 stoten/min.) perst met ruim 100 atm., waardoor volledige verstuiwing zonder nevelvorming (geen perslucht); voordelen: dekt 2 x zo goed als normaal, 50% tijdsbesparing en snel drogen.

Gereedschapswerktuigen en hulppapparaten worden beschreven in:

1. *„Bewerking van bros materiaal met lucht-slijpmiddel-mengsel”* (BET, 25 jan. '58);
2. BDV, 3 jan. '58, rubriek „Wist u dat?”; betreft een *elektrisch aangedreven zelfrijdende garagecrick*;
3. *„Mobile oxygen plant”* (ORD, jan./febr. '58, Armament in review);
4. *„Nürburg trillingsmachine”* (Bovag, 24 mei '58);
5. *„Optische inspectiedoos”* en *„Techno-Endoskope”* (POA, 21 mei '58, PT's documentatie voor de werkplaats).

Tot slot een greep uit nieuwe *meetinstrumenten*:

1. *„Electronic device saves time in suspension system tests”* (AMI, 15 jan. '58, News automotive, enz.).
2. *„Laboratorium voor het opmeten van trillingen in voertuigen”* (BDV, 31 jan. '58, Wat U wilde weten. . .).
3. *„Schrijvende tandwieltester”* (VSM, 20 juni '58).
4. *„Mercer precisieometers en komparatoren”* (MBW, 9 jan. '58, Nieuwe werkplaatsuitrusting, materialen, bewerkingsmethoden).
5. *„Lekdetector voor pneumatische systemen”* (Economische Voorlichting, 28 mrt. '58).
6. *„Corrosie-indicator waarschuwt voordat gevaar kan optreden voor geconserveerde artikelen”* (BET, 31 mei '58).

Groep 9, (Reinigingsmiddelen, enz.)

Als belangwekkende éénling op het gebied van *reinigingsmiddelen* zij ditmaal het artikel „*Gebruikt U „per” of „tri”?*” (Chemisch technische tips Mavom, mrt. '58) genoemd. Het betreft de oplosmiddelen voor allerlei verontreinigingen perchloor-aethyleen (C_2Cl_4) en trichlooraethyleen (C_2HCl_3), welke echter niet geheel nieuw zijn.

Van de, als gebruikelijk, talrijke publikaties over *bederfwerende middelen* worden slechts de volgende genoemd:

1. „*Noors roestweringsmiddel uit zwaar water*” (VSM, 21 febr. '58);
2. „*Sabrex*” (AMI, 1 apr. '58, AI-tabloid), een was-achtig materiaal;
3. „*Boltaflex 500*” (AMI, 15 apr. '58, AI-tabloid), bestand tegen bewerking;
4. „*Heat-seal polyester film laminates to wood, metal*” (MDE, mei '58);
5. „*Lack wehrt Korrosion mit Erfolg*” (Chemische Rundschau, mei '58);
6. „*Eerst lakken, dan verspanend bewerken*” (MBW, 15 mei '58);
7. „*Het verven van thermisch verzinkt staal*” (POA, 16 juli '58, Boekbespreking);
8. „*Corroless priming paint*” (ATE, aug. '58); stabilisatie van FeO.

Een nieuw *soldeermateriaal* noemt het bericht „*Solderen van non-ferro metalen*” (VSM, 11 juli '58): een dun buisje opgerold zinkplaat, gevuld met chloriden van zink, lithium, kalium en natrium; hecht bij $425^{\circ}C$ verschillende metalen aaneen.

Over *gassen*, i.c. zuurstof, handelt het artikel „*Gevaren van het werken met vloeibare zuurstof*” (POA, 12 febr. '58), welks titel voor zichzelf spreekt. Zie in dit verband ook bericht nr. 3 in de 2e alinea van groep 8.

Groep 10 (Munitie voor zwaar geschut)

In deze groep is te melden een artikel over o.a. plastic hulzen: „*Versatile plastics*” (ORD, mrt./apr. '58). Deze door de Amerikaanse marine ook voor het leger ontwikkelde hulzen, o.m. voor 155-mm geschut, hebben blijkens een bericht in ARY, juni '58 (rubriek: Hot sparks), met succes gasdrukken van 400—2400 atm. en vlamtemperaturen van ca. $2200^{\circ}C$ weerstaan en konden soms tot zes maal toe opnieuw worden gebruikt.

Groep 11 (Munitie voor 20—155-mm wapenen)

Behalve het ook hier thuis behorende bericht van groep 10, zijn voor de lichtere kalibers nog van belang:

1. „*Automatic shell line*” (ORD, mrt./apr. '58, New developments) betreffende het aan de lopende band automatisch vullen van 75- of 90-mm granaten;
2. „*Spiral-wrap case*” (ORD, mei/juni '58, New developments), een beschrijving van een produktie-methode voor 105-mm hulzen, waardoor $1/3$ op de normale kosten wordt bespaard en de produktiesnelheid met 80 % wordt verhoogd.

Groep 12 (Munitie voor kleine wapenen)

Een tweetal aangetroffen artikelen over munitie voor kleine wapenen bestrijken geheel verschillende terreinen:

1. „*The new bandolier*” (CAR, jan. '58) behandelt een in Canada ontwikkelde nieuwe plastic patroonband, die men reeds dit jaar nog denkt in te voeren.
2. „*Ballistics via Univac*” door dr. Jerome P. Keuper (ORD, jan./febr. '58), een beschrijving van moderne ballistische rekenmethoden (Digital computer adds speed, accuracy to small-arms ballistic studies).

Groep 13 (Geleide projectielen, enz.)

Ditmaal uitsluitend nieuws over geleide projectielen en raketten, maar dan ook weer in zo grote verscheidenheid, dat aan een gecomprimeerd overzicht niet valt te ontkomen.

Om met het meest spectaculaire te beginnen: De Verenigde Staten hebben door het lanceren van hun eerste aardsatelliet *Explorer 1* in januari 1958 een begin gemaakt met het inhalen van hun achterstand op de Russen. Verdere lanceringen van satellieten hebben echter niet de overtuiging kunnen brengen, dat dit doel in de daarop volgende maanden zou zijn verwezenlijkt. Het afvuren van de eerste maanraket *Pioneer* op 11 oktober 1958 door de Amerikanen was echter een primeur, die de Russen ontging, ook al werd de maan niet bereikt en keerde het projectiel terug na een afstand van ca. 127.000 km te hebben afgelegd, om vervolgens op 13 oktober spoorloos te verdwijnen.

Een interessante verhandeling over de onderwerpelijk projectielen in het algemeen levert het artikel „*Fernraketen, Lenkwaffen, Satelliten, Raketen-Gleitflugzeuge und deren heutiger Stand unter besonderer Berücksichtigung des deutschen Anteiles*” door Dipl-Ing Oscar Scholze (FLW, febr. '58).

Tot de kennis van de uitwendige ballistiek van ongeleide raketten wordt bijgedragen door Robert Schmidt in zijn artikel „*Über die Antriebsflugbahn ungesteuerten Pulverraketen*” (WTM, apr. '58).

Dat vloeibare brandstoffen voor de voortstuwing door opslagmoeilijkheden nog steeds ernstige bezwaren opleveren, wordt weer eens bevestigd door het bericht „*Liquid propellants in second place*” (MIR, juni '58).

Een goede uiteenzetting over stabilisatie biedt het artikel „*How industry solved the air-bearing gyro stabilization problem*” door John P. Jagy (MIR, febr. '58).

Problemen met betrekking tot opstellingen, transportmiddelen en bijbehorende installaties worden besproken in:

1. „*Industry looks at weapon system support activities*” door Joseph Dressner (MIR, jan. '58);
2. „*A new ground handling systems concept*” door W. R. Stumpe (MIR, jan. '58);
3. „*Missile mobility*” door maj. Patrick W. Powers (ORD juli/aug. '58 section I, Armament Technology).

Het vraagstuk van het terugbrengen van een projectiel in de dampkring zou door de Russen zijn opgelost door bescherming met een laagje „metaloc-

ramic" (een bijzonder soort vuurvaste klei, gemengd met 10 à 20 % cobalt), waardoor onder hoge druk een vloeistof wordt geperst, die voor een redelijk lage temperatuur zorgt (APL, 20 dec. '57; LBT, 1 febr. '58).

Verdediging tegen „missiles" wordt behandeld in:

1. „USAF, Army wage battle for control of missile defense systems" door James A. Fusca (AVK, 24 febr. '58, Missile engineering);
2. „USA-Ein neues Raketen-Abwehrgeschoss" (WTM, mrt. '58, Kurznachrichten);
3. „Good sense in antimissile development" (ARY, juli '58).

Tot slot nog enige literatuur over de ontwikkelingen in diverse landen. Een — overigens summier — overzicht geeft het bericht „NATO-Raketenwaffen der Westmächte" (WTM, mei '58, Kurznachrichten).

Het vele nieuws uit Amerika worde beperkt tot:

1. „Pershing missile" (ORD, mrt./apr. '58, New developments);
2. „U.S. pushing big family of new missiles" door Erik Bergaust (MIR, juni '58); leger: „Vigilante", een „anti-missile missile";
3. „Missile firsts" (ORD, juli/aug. '58, Defense highlights) — jaartallen;
4. „Talos land-based system" (ORD, juli/aug., section I);
5. „Army Mobile Missile Orientation" (ARY, aug. '58).

Frankrijk wordt o.a. geprezen over zijn SS10 in „Nord ranks near top in missile volume" door David A. Anderton (AVK, 14 apr. '58).

Over Rusland, behalve de in vorige groepen reeds genoemde bronnen, nog het volgende:

1. „Russia's missile program" door Richard E. Stockwell (AMI, 1 jan. '58);
2. „Missiles of the U.S.S.R." door Alfred J. Zaehring (ORD, jan./febr. '58);
3. „Daten und Kennzeichen der sowjetischen Lenkwaffen und ballistischen Geschosse" (FLW, febr. '58);
4. „Soviets test new missile" (AVK, 12 mei '58).

Dat ook Zwitserland niet wil achterblijven, blijkt uit:

1. „Schweizerische Raketen-Flab" (FTE, juni '58);
2. „Cobra enters infantry weapons race" (AVK, 30 juni '58).

Groep 14 (Geleide oefenluchtdoelen)

Een tweetal nog niet eerder gemelde (Britse) typen worden, zij het zonder exacte technische gegevens, besproken in het artikel „Target drone operation" (Shorts Quarterly Review, mrt. '58).

Van het manoeuvreren met een onbemande *Firefly* (Mk8 of 9), startend van een vliegveld, van de grond bestuurd, en begeleid door een *bemande Firefly*, wordt een uitvoerige beschrijving gegeven. Als aanstaande ontwikkeling wordt genoemd de onbemande *Meteor* Mk U15.

Groep 15 (Diversen)

De ruimte voor deze groep is weer zeer beperkt, maar de onderstaande tabel, ontleend aan het artikel „Kunststoffen en hun mogelijkheden voor de metaalverwerkende en elektrotechnische industrie" door Heinz Schlegel, Chem. Eng. (MBW, 21 aug. '58), lijkt te nuttig om haar niet af te drukken met toevoeging van de aanbeveling het gehele artikel te lezen:

TOEPASSINGSGEBIEDEN	VOOR KUNSTSTOFFEN										
	Polyvinylchloride		Acrylglas	Polystyrol	Polyethyleen	Polyamiden	Fluorpolymeren	Ethyline harsen	Polyesters	Phenol harsen	Gelaagde kunststoffen
	H	Z									
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 1e kolom: H = hard Z = zacht </div>										
Schroeven, bouten, moeren	X					X					
Trillingsdempende delen		X									
Glijlagers en bussen	X						X	X			
Kogellagerkooien											
Tand- en wormwielen							X				
Vleugel- en schoepwielen	X						X		X		X
Rollen en riemschijven	X						X		X		
Drijfriemen		X									
Transportbanden		X									
Huizen, reservoirs en tanks	X		X	X	X		X	X	X	X	X
Bedieningsgrepen, handwielen	X			X	X					X	X
Halfprodukten: schijven, staven en pijpen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Slangen		X		X	X	X	X				
Dichtingen en manchetten		X			X	X	X			X	
Armaturen	X				X	X	X				
Membranen		X			X	X	X				
Chemisch bestendige bedekkingslagen	X	X			X	X	X	X			
Elektrische isolatoren		X			X		X	X	X		X
Stempels en matrijzen				X	X		X	X			
Dieptrekgereedschap							X	X			
Modellen en duplicaten							X	X			
Kopieerfreemodellen							X	X			
Kalibers							X	X			
Vormen voor kernzand							X	X			

7. DE INTENDANCE

door

J. E. WOORTMAN en H. F. KRAMER

„The succesful combat soldier is a prima donna; some of his requests are unreasonable. Keep him a prima donna; get what he wants.”

Major General Robert M. LITTLEJOHN.
Chief Quartermaster European Theatre of
Operations 1942—1946.

Bedrijfsvoering

In de Wetenschappelijke Jaarberichten van 1956 en 1957 treffen wij een pleidooi aan de bedrijfsvoering (een als vertaling van het Amerikaanse management ingevoerd begrip) toe te wijzen aan het dienstvak der Intendance. Tegelijkertijd evenwel vinden wij in deze Jaarberichten onder het hoofd „Logistiek” een beschouwing over het begrip „management” die aanleiding geeft tot het vermoeden, dat hier iets heel anders wordt bedoeld.

Alford and Bangs stellen in hun bekende „Production Handbook”:

Administration defines the goal, mangement strives toward it.

Beishline geeft in zijn „Military Management for National Defense” de omschrijving:

Management is the junction of planning, organizing and controlling the activities of an organization in whole or in part to the end that it may achieve its objectives with reasonable economy and effectiveness.

Het behoeft geen betoog, dat ieder, die in de legerorganisatie met enig commando is belast, zich met „management” bezighoudt; wij treffen hier dan ook als „management guide” de Leidraad Stafdienst aan, die zich op hetzelfde terrein (functionele taakverdeling en gezagsverhoudingen) beweegt als die van de grote industrieën.

In een onderneming nu, waar het doel is het maken van winst, worden bepaalde kosten gemaakt voor betaling van arbeid, grondstoffen e.d. en worden opbrengsten ontvangen uit verkoop van produkten of prestatie van dienstverlening. Het verschil is de winst (soms ook het verlies).

Bij een defensie-organisatie worden ook kosten gemaakt voor betaling van personeel, aanschaffing van materieel e.d.; deze kosten zijn meetbaar in geld. De opbrengst is dit evenwel niet; deze kan worden uitgedrukt in geoefendheid, graad van paraatheid e.d., doch hier is geen maatstaf in geld aan te leggen. De „winst of verlies” (een gewonnen of verloren oorlog) is helemaal niet in geld uit te drukken.

Von Clausewitz stelt het zo scherp in zijn „Vom Kriege”:

Der Soldat wird ausgehoben, gekleidet, bewaffnet, geübt, er schläft, isst, trinkt und marschieret, alles nur, um an rechter Stelle und zu rechter Zeit zu fechten.

M.a.w. als de soldaat in het gevecht faalt, is alle voorafgaande inspanning vergeefs, dus niet doelmatig geweest. Hierop doelt ook H. Ch. Kremer in zijn artikelenreeks in de MSP als hij zich in ander verband afvraagt in hoeverre de bedrijfsleer van toepassing is op het beleid en beheer van een defensie-organisatie en de vraag stelt wat in de defensie het begrip „doelmatigheid” betekent.

In Amerika (Command management and You, MRE, apr. '58) tracht men door het toekennen van een budget aan onderdelen te komen tot een zo zuinig en doelmatig mogelijke besteding van de toegekende fondsen. Te onzent valt deze drang op te merken door de hantering van de begrippen kostenbesef, doelmatigheid, efficiency en bedrijfseconomie. Ook in Frankrijk heeft deze ontwikkeling sterk de aandacht getrokken (RTM, 1958 — premier trimestre). Men verkrijgt hierdoor natuurlijk wel een inzicht in de gemaakte kosten, een open vraag blijft evenwel of de „goedkoopste” commandant ook het beste onderdeel commandeert.

Wij treffen in een defensie-organisatie echter inrichtingen aan waar de gevolgde werkmethode en de kostenbesteding tot uitdrukking kunnen worden gebracht in een kostprijs; b.v. werkplaatsen, herstellinrichtingen, produktiebedrijven, opslagplaatsen e.d. Ook de opbrengsten kunnen min of meer worden gemeten door de gemaakte produktie, aantal herstellingen e.d. Hier is ook veelal vergelijking met dienovereenkomstige bedrijven uit de burgersector mogelijk, al ware het maar door vergelijking van de kostprijzen. Wij menen, dat de stellers van het vorige Jaarbericht dit soort „bedrijfsvoering” hebben beoogd bij het schrijven van hun artikel. De vraag blijft natuurlijk of ook in deze bedrijven, zo het tactisch of strategisch belang zulks vordert, niet met een hogere kostprijs genoeg moet worden genomen; m.a.w. ook hier is „doelmatig” een rekbaar begrip.

Voor het meten van de kosten en voor het verschaffen van een inzicht in de wijze waarop kosten ontstaan c.q. vermeden kunnen worden is de accountancy het aangewezen middel (tool for management). Terecht ontwikkelt de militaire administratie te onzent zich in deze richting; hierop wordt o.m. door B. Meeuwse (MSP, aug. '58) en P. G. G. Frederiks (MSP, mei '57 en MSP, mei '58) gewezen.

Beide schrijvers verwarren evenwel het verschaffen van gegevens aan de leiding met het geven van leiding zelf. De accountant toont de kosten aan, de „bedrijfsvoerder” vraagt zich af of en in hoeverre de kosten *doelmatig* zijn en bepaalt dienovereenkomstig zijn beleid.

Organisatie.

De in het Jaarbericht 1957 ter sprake gebrachte „integratie” is in het verslagjaar in zoverre verwezenlijkt, dat van de ontwerp-organisatieschema's één schema een troepenbeproeving heeft ondergaan.

Voor het huidige legerkorps worden twee gemengde aanvullingsplaats compagnieën per divisie noodzakelijk geacht; voor het legerkorps zijn derhalve vier compagnieën ontworpen. Deze compagnieën bestaan elk uit een klasse I-, een klasse III- en een klasse V-peloton; elk peloton kan een aanvullingsplaats inrichten. Voor het uitvallen van een bevoorradingsinstallatie is in de organisatie der aanvullingsplaatsen een reserve-capaciteit van 33 % opgenomen, zodat drie aanvullingsplaatsen de taak van vier kunnen vervullen.

Volledig gemengde depot-compagnieën bleken niet realiseerbaar. Besloten

is tot twee munitie-depot-compagnieën en twee gemengde depot-compagnieën klasse I en III.

De toename van personeel met ongeveer 25 % is enerzijds een gevolg van de noodzaak de installaties een grotere spreiding te geven, anderzijds geven SHAPE-eisen aanleiding de uitgifte capaciteit van munitie-onderdelen belangrijk op te voeren.

Bij de onlangs gehouden troepenbeproeving met een gemengde aanvullingsplaats compagnie klasse I, III en V was een belangrijke vraag, of een efficiënte bevelvoering door de compagnies-commandant mogelijk is gedurende bewegelijke gevechten over verspreide bevoorradingsinstallaties. Uitgegaan werd van de veronderstelling, dat klasse I-, III- en V-installaties gemiddeld 5 km uit elkaar zullen liggen. In de praktijk bleek de taak van de compagnies-commandant erop neer te komen dat hij:

- slechts een zeer beperkt toezicht kon houden op de logistieke taak;
- slechts advies kon geven t.a.v. tactische aangelegenheden zoals verdediging en beveiliging;
- de interne verzorging vanuit één centraal punt zeer moeilijk kon regelen.

Van een daadwerkelijke leiding bij het vervullen van de bevoorradingstaak was dus geen sprake. Het gevolgde systeem maakte dat trouwens ook niet mogelijk. De opdrachten v.w.b. de bevoorrading werden door de staf van de intendance-groep rechtstreeks aan de aanvullingsplaats commandanten gegeven. Inschakeling van de compagnies-commandant werd een vertraging geacht, te meer omdat deze toch weer ruggespraak met zijn pelotons-commandanten zou moeten houden. Het aanhouden van bevoorradingsgegevens bij de staf van de compagnie zou leiden tot doublures.

Aannemende dat de intendance-groep vrijwel dezelfde functie vervult als vroeger de sectie-intendance van de legerkorpsstaf, moet worden vastgesteld, dat bij het dirigeren van de voorraden thans twee schakels in de bevelsketen (bc en cc) worden overgeslagen, terwijl dit vroeger met één schakel (bc) geschiedde.

Een oplossing om de oude verhouding weer te herstellen, waarbij dus uitsluitend het bataljon wordt gepasseerd en rechtstreeks zaken wordt gedaan met de commandant van de installatie, *die tevens cc is*, is mogelijk te vinden in:

- vier gemengde aanvullingsplaatsen van compagnies-sterkte waar drie klassen goederen worden aangehouden;
- twee aanvullingsplaats-compagnieën per klasse goederen.

De eerste oplossing is minder gewenst i.v.m. de grootte van de installatie; de tweede oplossing zal de meeste mogelijkheden bieden. Elke compagnie bestaat dan uit twee pelotons klasse I-, III- of V-goederen, achter elke divisie opereert dan een klasse I-, een klasse III- en een klasse V-compagnie, elk op te splitsen in twee aanvullingsplaatsen.

Bevoorrading.

De voorschriften in de 1326-serie staan volledig in het teken van de „verantwoording”. Hierdoor is het gevaar niet denkbeeldig, dat deze verantwoording — slechts één aspect van de materieel voorziening — het eigenlijke

karakter van de voorschriften, de regeling van uniforme bevoorradingsprocedures, overschaduwde. Ten einde de verantwoording „waterdicht" te maken, wordt een zodanige hoeveelheid verantwoordingsbulletins, etc. uitgegeven, dat de voorschriften, zonder meer, niet bruikbaar zijn.

Een ander gevaar van de ingewikkelde handelingen, die de verantwoording vereist — vooral bij klasse II- en IV-goederen — is het onttrekken van bevoorradingspersoneel aan zijn eigenlijke bevoorradingstaak. Het valt te bezien of de besparingen, die een waterdichte verantwoording oplevert, de verliezen ten gevolge van een eenvoudiger verantwoordingssysteem overtreffen. Wij menen, dat dit — gezien de onevenredig grote hoeveelheid personeel, dat bij een perfecte verantwoording is betrokken — niet het geval is.

Voorts regelt het voorschrift 1326 of onvoldoende of in het geheel niet de oorlogsprocedures. Wel worden in grote lijnen de systemen in oorlogstijd aangegeven, doch de hierbij te volgen procedures en aan te houden bescheiden zijn of dezelfde als in vredetijd of toch nog zó omvangrijk of ingewikkeld, dat thans reeds kan worden gezegd, dat het, door de omstandigheden gedwongen, toch eenvoudiger zal geschieden. Het gevaar bestaat, dat bij het ontbreken van uniforme uitvoerbare procedures, geen of zelfgemaakte procedures zullen worden gevolgd, hetgeen chaos ten gevolge zal hebben. In het moderne gevecht, waarbij wijzigingen in de onder bevel stellingen, en derhalve in de verzorgingstotalen, schering en inslag zijn, is dit gevaar des te groter.

In het bijzonder geldt dit voor de klassen I, III en V. In de voorschriften 1326 wordt over oorlogsprocedures m.b.t. klasse II- en IV-goederen met geen woord gerept. De vredesprocedures, en in het bijzonder de verantwoording, kunnen in oorlogstijd niet worden toegepast zonder dat de eigenlijke bevoorrading hieronder zou lijden. Het is onverenigbaar met de commandoverantwoordelijkheid een soepele bevoorrading op te offeren aan ingewikkelde procedures.

Ondanks de hieruit voortvloeiende comptabiliteitsperikelen — hier wringt de schoen o.i. — zullen wij in de voorschriften duidelijke en eenvoudige oorlogsprocedures moeten hebben. Verbruiksgoederen zullen „echte" verbruiksgoederen moeten worden. Verantwoording hiervan is — zeker in oorlogstijd — een fictie.

Generaal Littlejohn, Chief Quartermaster European Theatre of Operations van 1942 tot 1946 zegt in zijn op ervaring gebaseerd boekwerkje „Helpful hints to would be Quartermaster Generals": *Shrinkage in rations between the Base Depot and the soldier's belly is an ever present problem in the combat zone. The American soldier will feed anyone hungry — friend or foe. Pilferage and spoilage are always to be contended with. Start out with 125 rations to 100 men. With a watchful eye and good management reduce the issue to 120 per 100 men.* Ook onze bevoorradingsofficieren zullen in oorlogstijd een bepaalde — op de realiteit gebaseerde — en bij voorkeur in voorschriften vastgelegde vrijheid van handelen moeten hebben. Eerst dan zal de logistiek de tactiek op de voet kunnen volgen. Logistiek personeel behoort een eerlijke kans te hebben de gevechtstroepen de materiële steun te verlenen, waarop zij recht hebben.

Levensmiddelen

De in het Jaarbericht 1957 vermelde tendens om het conserverenblik door meer moderne verpakkingsmiddelen te vervangen ter besparing van volume

en gewicht heeft zich voortgezet. In het bijzonder wordt hier bedoeld het gebruik van „gelamineerd” papier (papier in lagen, bestaande uit een combinatie van kunststofolie — b.v. polyacethyleen of saran — papier en — meestal — aluminiumfolie). Dit materiaal heeft uiterst geringe waterdamp- en gasdoorlatendheid, waardoor het voor sommige produkten de blikverpakking kan vervangen.

Reeds in 1952 werd de oplosbare koffie van het gevechtsrantsoen-individueel in zakjes van gelamineerd papier verpakt; evenwel niet in Nederland, doch in Zwitserland en Frankrijk. Thans wordt de laminatieverpakking niet alleen in Nederland vervaardigd, doch beschikt ons land ook over de verpakkingsmachines om dit materiaal te verwerken. Behalve de oplosbare koffie worden ook reeds andere artikelen, b.v. van het keukenpakket de specerijen en het citroenzuur en van de gevechtsrantsoenen de suiker, het zout en de bouillonkorrels, op deze wijze verpakt. Naar laminatieverpakking voor biscuits en de toegevoegde artikelen van de gevechtsrantsoenen wordt gestreefd. De grote besparingen, zowel in gewicht en volume als in geld, zullen echter moeten komen van deze verpakking van groenten, soepen en aardappelen in gedroogde vorm, welke verpakking op de duur wellicht mogelijk zal worden.

Een bewaarproef met biscuits is hoopgevend; na één jaar bewaren is vrijwel geen verschil te proeven met een in blik verpakt contra-monster. Een proef met brood, op normale wijze gebakken, daarna in saranfilm verpakt en gesteriliseerd, toont eveneens gunstige resultaten. Bij een ouderdom van 9 maanden was het brood redelijk van consistentie en goed van smaak. Wellicht kan in de toekomst de biscuit geheel of gedeeltelijk door brood worden vervangen.

Met betrekking tot omverpakking van operationele rantsoenen is een vergelijkende bewaarproef in de open lucht gehouden met dozen van „normaal” karton en dozen van watervast karton (karton gevuld met kunststoffen). Weliswaar bleek watervast karton zich in natte toestand beter te houden, doch de toestand van de normale dozen was nog wel zó goed, dat met dit type kon worden volstaan.

In het individuele gevechtsrantsoen is het in blik verpakte roggebrood met rozijnen vervangen door krentenbrood in blik. De goed houdbare rijst in het nagerecht-pakket van het veldrantsoen B had als nadeel, dat deze langdurig gekookt moet worden, waardoor aanbranding een veel voorkomend verschijnsel was. De rijst is thans vervangen door instant-puddingpoeder, op eenvoudige wijze, door toevoeging van lauwwarm water en afkoeling, te bereiden.

De voorraad verwarmingsblikjes, afkomstig uit Amerikaanse dumps, raakt uitgeput. De nieuwe in Nederland vervaardigde blikjes zijn gevuld met een mengsel van methyl- en acethyleen-alcohol verdikt met silicagel. Het blikje, dat 2 liter water, soep of gemengde spijs kan verwarmen, is, behalve van een drukdeksel, voorzien van een onderdeksel van scheurblik om verdamping tijdens opslag te voorkomen.

Voor geneeskundige eenheden zal binnenkort een aantal nog niet gevoerde artikelen worden aangeschaft, b.v. sinaasappelsapkristallen, in Amerika door middel van droogvriezen vervaardigd. De smaak is beduidend beter, de houdbaarheid veel groter dan die van vloeibaar sap in blik. Ook zal een aardappelpuree-poeder van Nederlands fabrikaat worden opgelegd, dat door toevoeging van heet water gebruikgerede puree oplevert.

Bij vorenstaande wijzigingen in onze rantsoenen gaat handhaving — zo niet

verhoging — van de „aannemelijkheid” door de troep hand in hand met vermindering van gewicht en volume en vereenvoudiging van bereidingswijze.

Bij de Amerikanen is op verpakkingsgebied de overgang van het rantsoen-systeem naar het maaltijdensysteem in een gevorderd stadium van uitvoering; b.v. de herverpakking van het bekende „C-ration” tot individuele maaltijd-componenten.

Bij de dehydrering van voedingsmiddelen — o.m. door „dehydrofreezing” — is een belangrijk bezwaar, dat voor de bereiding van sommige voedingsmiddelen kokend water benodigd is, hetgeen een ernstig nadeel te velde kan opleveren. De behoefte aan bruikbaar water bij een rantsoen, dat grotendeels uit gedehydrerde componenten bestaat, is aanleiding geweest tot beproevingen — o.a. op het gebied van de zuivering — met slecht bekend staande boven- en ondergrondse waterbronnen over de gehele wereld.

Sterilisatie van voedsel door middel van verhitting is sinds 1809 een middel om de houdbaarheid te verlengen. Reeds in 1954 is het Amerikaanse leger begonnen met proeven om voedsel te steriliseren door bestraling (ionizing radiation). Zowel hitte als bestraling doden voedselvernietigende micro-organismen. Het voordeel van bestraling boven hitte is, dat bestraling eveneens kleur, geur, samenstelling en smaak van voedingsmiddelen kan veranderen, doch dat *deze* veranderingen niet of nauwelijks de „aannemelijkheid” beïnvloeden. Na beproevingen is vastgesteld, dat

- voedingsmiddelen na gedoseerde bestraling niet radio-actief zijn;
- bestraalde voedingsmiddelen, niet giftig zijn;
- bestraald voedsel zijn voedingswaarde behoudt;
- voedingsstoffen door bestraling niet in grotere mate worden vernietigd dan door verhitting.

De eerste „troepenbeproevingen” met bestraalde voedingsmiddelen onder leiding van de Quartermaster Food Evaluation Agency in Fort Lee (Va) zijn thans gehouden.

Intendance Materieel

De moderne conceptie van het gevecht heeft aan de eisen, die aan het uithoudingsvermogen van de infanterist moeten worden gesteld, niets afgedaan. Nog steeds zal hij een groot deel van het gevecht te voet moeten voeren. Daarom vraagt in verschillende landen vermindering van gewicht en vereenvoudiging van draagwijze van de uitrusting van de infanterist voortdurend de volle aandacht. De verbazingwekkende wetenschappelijke doorbraken en technologische vooruitgang op het gebied van wapenen en uitrusting ten spijt, is van een belangrijke vermindering in gewicht nog maar nauwelijks sprake.

Het Amerikaanse leger heeft onlangs een nieuwe draagwijze van de uitrusting ingevoerd. In het artikel *Easing the load on the infantryman's back* (ISQ, apr./juni '58) worden de voordelen van deze draagwijze genoemd. De uitrusting

- heeft minder componenten;
- is gemakkelijker in elkaar te zetten en uit elkaar te halen;

- brengt munitie en andere in het gevecht snel benodigde componenten gemakkelijker binnen handbereik;
- weegt drie-en-een-half pond lichter;
- heeft een lager silhouet;
- is gemakkelijker te dragen;
- geeft de infanterist meer vrijheid van lichaamsbeweging.

De gehele uitrusting (full field load) weegt plm. 55 pond en is verdeeld in drie „loads”, t.w.: een „battle load” van plm. 25 pond, een „existence load” van plm. 20 pond en een „protection and comfort load” van plm. 10 pond. Deze ontwikkeling loopt ongeveer parallel met het eerste- en tweede lijns- en het administratieve verplaatsings-tenuue van onze gevechtstenuue.

Meergenoemd artikel besluit met op te merken, dat het systeem een belangrijke stap voorwaarts is in *easing the load on the Infantryman's back*, maar dat *the problem of reducing the load still exists*. Ditzelfde probleem geldt in nog sterkere mate in Nederland. Alle krachten zullen thans op dit probleem moeten worden gericht.

Alhoewel in Nederland de gevechtsskleding is ingevoerd, hetgeen een belangrijke verbetering voor de soldaat te velde betekent, zullen ook wij naar oplossingen moeten zoeken voor gewichtsvermindering en een gemakkelijker draagwijze van de uitrusting.

Dat de gevechtsskleding ook in bruikleen wordt verstrekt aan die categorieën militairen, die gewoonlijk hun eigen kleding moeten aankopen, houdt mede verband met het feit, dat in oorlogstijd op de kleding-verwisselings-punten schone kleding tegen vuile kleding wordt omgewisseld, terwijl de man een bad neemt. Indien gevechtsskleding in eigendom zou moeten worden aangeschaft, zou op een verwisselingspunt het eigendomsrecht worden aangetast.

Overigens zijn aan deze gevechtsskleding nog een drietal aspecten, die nadere regeling behoeven. Allereerst zullen de wasfaciliteiten die de Intendance te velde moet gaan verlenen, grotere eisen aan de omvang en aard van de was-apparatuur stellen. Zowel kwantitatief als kwalitatief is de huidige, verouderde apparatuur (van Britse oorsprong) geheel onvoldoende. In dit verband zij tevens nog opgemerkt, dat de Amerikanen verhoudingsgewijs een groter aantal waseenheden bij de troepen te velde indelen dan voorheen in verband met de inzet van deze eenheden bij ABC besmettingen.

Bovendien zal een kledingverwisseling-procedure in het voorschrift 1326 moeten worden opgenomen. Ervaringen uit de afgelopen wereldoorlog en uit Korea leren, dat op deze verwisselingspunten een administratieve procedure, die uitgaat boven een eenvoudige voorraadadministratie *zonder namen* een verlamende invloed heeft op de „productie”.

Door de invoering van de gevechtsskleding ten slotte zal de slijtage aan de oorspronkelijke veldtenuue belangrijk verminderen. Thans zal dus kunnen worden overgegaan tot de lang gekoesterde wens een uitgaanstenuue te verstrekken. De militair-technische eisen voor dit tenuue zijn inmiddels door de CGS goedgekeurd. Het tenuue, dat tevens zal moeten dienen als bureau- en parade-tenuue en waarvan er slechts één i.p.v. twee zal worden verstrekt, zal enige belangrijke verschillen met het huidige veldtenuue vertonen:

- De stof wordt van betere kwaliteit;
- De kleur van broek en blouse zal vermoedelijk afwijkend zijn;
- De blouse zal een liggende kraag krijgen, waarop kraagspiegels kunnen worden aangebracht;
- De knopen zullen van plastic zijn.

B.O.S.

In de tweede wereldoorlog en ook in het Koreaanse conflict is het voornaamste middel om voertuigen van benzine te voorzien de 5-gallon can (jerrican) en in mindere mate de 55-gallon drum geweest. De grote manoeuvres in Duitsland, waaraan door ons land werd deelgenomen, stonden met betrekking tot de benzinebevoorrading vrijwel geheel in het teken van het in jerricans verpakte produkt. Hieraan zijn grote nadelen verbonden:

- Een enorme bevoorrading en herbevoorrading van drums en cans;
- Verpakte benzine eist een groot deel op van altijd schaarse transportmiddelen;
- Een uitzonderlijk grote hoeveelheid mankracht is nodig om de verpakte benzine uiteindelijk bij het gebruikende voertuig af te leveren;
- Het veelvuldig laden, ontladen en stapelen van de cans veroorzaakt veel tijdverlies;
- Door de veelvuldige „handling” van de cans is overmatig benzineverlies een veel voorkomend verschijnsel;
- Handhaving van kwaliteit en kwaliteitscontrole zijn uiterst moeilijk.

De G4 wordt telkens geconfronteerd met een tekort aan transportmiddelen en werkkrachten. Oplossingen om deze tekorten op te heffen zullen moeten worden gezocht in de sector van de bevoorrading van de zgn. „bulkprodukten”, t.w. de klasse I-, III- en V-goederen. De klassen I en V bieden hiertoe weinig mogelijkheden; klasse III daarentegen wel. Dat juist de bevoorrading met benzine meer economisch zal moeten plaatsvinden, moge blijken uit het feit, dat het Amerikaanse leger verwacht, dat in een eventuele oorlog 60% van de totale tonnage aan benodigde goederen uit aardolieprodukten zal bestaan.

Het probleem, waarvoor wij gesteld zijn, is derhalve: „Hoe kan benzine zo ver mogelijk in bulk naar voren worden opgevoerd?”. Anders gesteld: „Is het geheel of gedeeltelijk mogelijk het gebruikende voertuig van benzine te voorzien zonder de benzine te verpakken?”. Het „packaged concept” zal plaats moeten maken voor het „bulk fuel concept”.

Op het gebied van de veldpijpleidingen wordt onze aandacht gevraagd voor een aantal Amerikaanse en Britse onderzoekingen, die zich richten op aanmerkelijk lichtere pijpleidingen. De Amerikanen hielden in 1958 reeds gebruikers-proeven met een aluminium pijpleiding, terwijl de Britten drie soorten beproeven, t.w. plastic, light alloy- en lightweight steel-pijpen.

De plastic-pijp weegt slechts een zevende van de conventionele pijp, doch is buitengewoon kostbaar. De twee in onderzoek zijnde typen, beide van

glasvezel, blijken nog langdurig getest te moeten worden op drukweerstand. Van aluminium wordt weinig heil verwacht, gezien de schaarste van dit metaal in oorlogstijd. Van de lightweight steel-pijp verwachten de Britten betere resultaten; bovendien is deze goedkoper dan de conventionele. De preservering tijdens opslag levert nog problemen op.

In Amerika is in ontwikkeling het zgn. high pressure pipeline system. Deze leiding bespaart 50 % mankracht, heeft aanmerkelijk minder benzineverlies (ontbreken van koppelingen) en is betrekkelijk immuun voor luchtdrukwerking van atoomexplosies.

Richten de ontwikkelingen van de pijpleiding zich op transport, op het terrein van de opslag zijn alle inspanningen gericht op de ontwikkeling van de zgn. collapsible containers. Deze opvouwbare tanks hebben een inhoud, die varieert van 525 tot 30.000 gallon. Bij de Amerikanen is zelfs een model van 50.000 gallon in beproeving.

Opvouwbare tanks hebben in het oog springende voordelen:

- Veel minder kwetsbaar voor atoomaanvallen dan de conventionele reservoirs;
- Zolang het terrein horizontaal is, kunnen zij in vrijwel elk terrein worden geplaatst zonder noemenswaardige egalisatie- en andere bodemwerkzaamheden;
- Aanmerkelijk goedkoper in aanschaffing en onderhoud;
- Veel eenvoudiger te verplaatsen dan metalen tanks; verplaatsing eist een aanzienlijk geringere transportcapaciteit. Zo zijn de afmetingen van de 300.000 gallon tank, gevuld met 100 ton benzine, ongeveer: 24,4 x 5,3 x 1,5 m, in opgevouwen toestand in een kist 5,8 x 1,1 x 0,7 m. Een tweede kist is nodig voor hulpstukken. Vier volledige tanks kunnen in kisten op één 10 tons truck worden vervoerd;
- Depots zijn met een fractie van de mankracht en de tijd, die voor de vroegere „tankfarms” nodig waren, op te richten en weer af te breken; legerdepots en aanvullingsplaatsen kunnen meer mobiel worden gemaakt;
- Gemakkelijk te camoufleren.

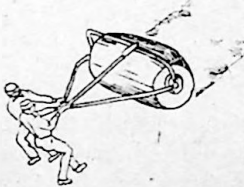
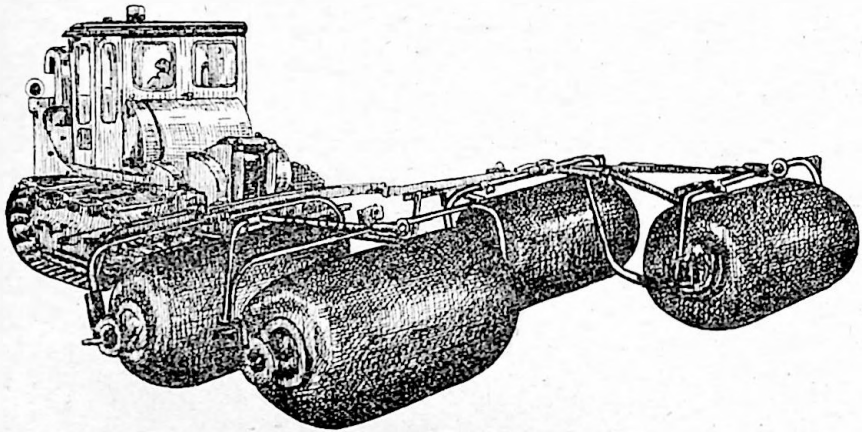
De tank van 50.000 gallon, in Amerika „collapsible fuel cell” genaamd, zal het hoofdmiddel worden om benzine op te slaan; zij werd aanvankelijk ontworpen als „floating tank” voor amfibische operaties. Toch worden collapsible containers niet alleen ontworpen voor snelle opslag. Speciaal de kleinere dienen voornamelijk om transport en dus mankracht te besparen. Deze kleinere containers (900 tot 6.000 gallon) dienen voor bulktransporten met behulp van alle soorten voertuigen.

Al deze middelen leveren een enorme besparing aan transport en mankracht op. De besparing vindt voornamelijk plaats op niveaus hoger dan de divisie. Toch is op divisie-niveau ook besparing mogelijk. Alhoewel de Amerikaanse pentomic division een kleine voorraad (16 trailers met benzine, 2 trucks en trailers met olie en smeermiddelen) verpakte BOS-produkten aanhoudt en bovendien een aantal voertuigen (6 trucks met trailers) bestemd zijn om het tankbataljon en het verkenningseskadron verpakte benzine af te leveren, be-

schikt het intendance bataljon over 28 tankauto's van 1.200 gallon en 5 tank-trailers van 5.000 gallon. De 28 tankauto's zijn bestemd om bij de vijf battle groups zgn. mobile filling stations en in het divisie achtergebied een klasse III verdeelplaats in te richten. Reeds thans hebben de Amerikanen dus ook in de divisie bulk benzine-transport tot aan het gebruikende voertuig verwezenlijkt. Doch hun beproevingen gaan veel verder. Beproevingen met een 900 gallon „fuel cell", die op een drietonner kan worden geladen, hadden geen bevredigende resultaten.

In vergevorderd stadium van beproeving is de „rolling fluid transporter". Oorspronkelijk bestemd om in arctische gebieden de slede te vervangen bij bulktransporten over voor tankauto's onbegaanbare gebieden, bleek al spoedig, dat deze transporter vrijwel onbeperkte mogelijkheden had.

De transporter heeft ongeveer de vorm van een cilinder met ronde einden, rolt om een metalen as en kan worden getrokken. De samenstelling is van rubber. De diameter is 1,16 m en de lengte 1,88 m. De transporter weegt ruim 110 kg en kan om zijn as samen gevouwen worden tot ongeveer 15 % van zijn omvang in gevulde toestand.



De inhoud is ongeveer 1.900 liter. Het vullen en ledigen kan geschieden door middel van zwaartekracht, druk en vacuüm. De transporter kan in ongeveer tien minuten worden geleidigd onder een druk van 15 pounds per square inch en in dezelfde tijd gevuld met een pomp van 50 gallon per minuut. Doorboring met munitie — inclusief lichtspoomunitie — levert geen brandgevaar op. Onderhoud is vrijwel niet nodig; met regelmatig doorsmeren van de as en inspectie van de remmen is de bruikbaarheid minstens 15.000 km. De transporter kan in alle klimaten en temperaturen worden ingezet, is gemakkelijk

per vliegtuig te vervoeren, per parachute af te werpen en door het water te slepen.

Het belangrijkste is, dat de transporter door vrijwel elk voertuig kan worden getrokken. Een drietonner trekt er gemakkelijk tien. Om met het „Transportation Journal” (juli/aug. '58) te spreken: *Het is bijna niet te geloven, dat een drietonner een tankauto van 20.000 liter kan vervangen en bovendien nog zijn eigen lading van 5 ton kan meevoeren.*

Het Amerikaanse leger verwacht zóveel succes van dit systeem, dat inmiddels bestellingen zijn gedaan voor modellen, die tweemaal zoveel inhoud hebben. *In de toekomst, zo zegt meergenoemd periodiek in het artikel Rolling the barrel: . . . transporting POL will present no major problem. Above all, the planner will not be required to allocate cargo vehicles to increase the supply of ammunition at the expense of equal tonnage of gasoline.*

De verwachtingen, die de Amerikanen koesteren omtrent de gigantische taak op het gebied van benzinebevoorrading, hebben geresulteerd in grote BOS-bevoorradingsoefeningen (zie o.m. QMR. mei/juni '58). Hieraan werden door onderdelen van vier wapens en dienstvakken deelgenomen, t.w.:

- de genie (Engineer Pipeline Companies) voor de constructie en het veldonderhoud van pijpleidingen;
- de intendance (Quartermaster Petroleum Depot Companies) voor het in bedrijf stellen en houden van depots, het in bedrijfstellen en houden alsmede het onderdeelsonderhoud van de pijpleidingen en de distributie van BOS-produkten in bulk;
- aan en afvoertroepen (Transportation Corps Medium Truck Companies) voor vervoer van pijpleidingen, etc. en vervoer van BOS-produkten in bulk;
- de verbindingdienst (Signal Corps Detachments) voor de benodigde verbindingen.

De oefeningen hadden ten doel:

- vast te stellen of de oorlogsorganisatie kwalitatief en kwantitatief voldoende is;
- de samenwerking te bevorderen tussen de bij de BOS-bevoorrading betrokken diensten;
- eventueel nieuwe BOS-bevoorradingsprocedures te ontwikkelen.

Deze oefeningen werden van zoveel belang geacht, dat er één onder de persoonlijke leiding van de Quartermaster General stond.

Het houden van dit soort oefeningen zou ook in Nederland zeer gewenst zijn. De voortgezette opleiding van het BOS-personeel is — mede door de in het dicht bevolkte Nederland terecht scherp gehanteerde hinderwet — te veel op vredesprocedures ingesteld en heeft te weinig „bulk”-karakter om een goede voorbereiding voor oorlogstijd te kunnen worden genoemd. De afgelopen wereldoorlog geeft voorbeelden te over van operaties, die door onvoldoende BOS-bevoorrading moesten worden afgebroken. Daarom zullen onze BOS-eenheden over veldpijpleidingen en tankauto's moeten beschikken om zich op hun oorlogstaak te kunnen voorbereiden. De benzine kan bij deze oefeningen door water worden vervangen.

8. AAN- EN AFVOER

door

J. B. PLASSCHAERT

Zeescheepvaart en Ladingbehandeling

In het vorige Jaarbericht werd een uitgebreide verhandeling gegeven van de technologische en organisatorische problemen, die zich voordoen bij het alom krachtige streven naar *reductie* van de buiten proporties gestegen *omlooptijden* van de kostbare koopvaardijvloot en voornamelijk door verkorting van de „haventijd”.

De grote toename van het wereld(handels)verkeer ter zee en in de havens bevordert eveneens deze drang naar rationalisatie. In het verslag over dit jaar zal een zelfde volgorde worden betracht, zij het ook, dat het bericht zich beperkt tot enige belangrijke hoofdzaken.

1. De ladingbehandeling in de havens en „aan boord”.

Ten gevolge van hun historische groei vertonen vele zeehavens een uiteenlopend karakter, zodat het bieden van gelijke behandeling en „service” slechts geleidelijk kan worden bereikt naarmate internationale normen in de wereldscheepvaart worden ontwikkeld en algemeen aanvaard.

Het verslag van het 19e Internationale Scheepvaartcongres te Londen (ING 20 dec. '57) geeft weer een goed beeld o.m. van de internationale uitwisseling van gegevens ten aanzien van methoden ter verbetering van stukgoederenvervoer en -omslag. Naast de voor de hand liggende conclusies valt het op, dat meer en meer de *scheepsbouwingenieurs* bij dit overleg betrokken worden, ten einde door geëigende wijzigingen in de conventionele bouw de schepen meer „te openen”.

Het behoeft wel geen betoog, dat dit een „tegennatuurlijk” streven is, gezien de veiligheid op zee van schip en lading, zodat bijzondere aandacht aan de torsiestijfheid van het „open schip” zal moeten worden geschonken, alsmede aan de door vele, strenge classificatieregels gewaarborgde eisen van zeewaardigheid.

Niettemin stemt het tot voldoening, dat ook door de van oudsher op dit punt terecht conservatieve constructeurs wordt ingezien, dat algehele bezinning in het complexe vraagstuk van de ladingbehandeling vereist is, willen de moderne oplossingen d.m.v. stapelborden, eenheidsladingen, containers e.d. volledig tot hun recht komen, evenals de kostbare haven-outillage.

In deze richting werd door het 3e Internationale Havencongres, dat dit jaar te Antwerpen plaatsvond, eveneens een aanbeveling gedaan blijkens een verkort verslag (ING 8 aug. '58).

Tevens vond dit congres een waardige aansluiting aan de demonstratie van mechanische goederenbehandeling, georganiseerd door het Belgisch Nationaal Komitee van de International Cargo Handling Co-ordination Association (ICHCA). Voor de grote activiteit door dit internationale lichaam ontwikkeld, wordt verwezen naar het vorig Jaarbericht.

Boekennieuws: Aanbevolen „*The Modern Port, its facilities and Cargo handling problems*” door H. Fugl-Meijer. (recensie in ING no. 21 van 23 mei '58, blz. V 50).

2. Containers en Eenheidsladingen.

NDT '58 mei „Conex; a Milestone in Unitization” vestigt de hernieuwde aandacht op het „Conex”-systeem, zoals dit thans blijvend in het leger van de V.S. is ingevoerd, nadat het sinds de oorlog in Korea aanvankelijk op bescheiden schaal t.b.v. verhuisboedels was ontwikkeld in het streven naar „van huis tot huis”-transport (zie W.J. '55 blz. 238).

Vooraf de huidige noodzaak tot verspreiding gekoppeld aan verhoogde mobiliteit ook in het logistieke systeem heeft de ontwikkeling van deze standaardcontainers, geschikt voor alle militaire stukgoederen, versneld. Thans kunnen met deze basiselementen *lijnproductie*-methoden worden ingevoerd bij het vervoer en bij de ladingbehandeling. Naast de vele andere voordelen treedt wel vooral naar voren de mogelijkheid tot — snel aan te passen — *gebiedsopslag* in kleine — niet gespecialiseerde — depots. Deze over de gehele wereld verspreide pool van 51.000 containers staat onder toezicht en leiding van de JCCA (Joint Conex Control Agency). De taak van deze „vervoersleiding” wordt verlicht door een mechanisch registratiesysteem, dat tevens dient om de locatie van ladingen en lege containers zonder veel tijdverlies vast te stellen.

Twee typen zijn in gebruik. Het eerste en oudste type is van staal en heeft een capaciteit van $4\frac{1}{2}$ short tons bij een inhoud van $\pm 7\frac{1}{2}$ M.Ton. De uitwendige maten zijn $8\frac{1}{2}' \times 6\frac{1}{4}'$ bij een hoogte van ruim 2 meter en een eigen gewicht van 675 kg, zodat vervoer over zee en over land met conventionele vervoermiddelen en met behulp van „mechanical handling equipment” geen moeilijkheden veroorzaakt.

Het tweede type is onlangs in dienst gesteld ten behoeve van zwaardere ladingen en wijkt slechts in lengte ($4\frac{1}{4}'$) en inhoud ($\pm 3\frac{1}{2}$ M.Ton) af van het eerste type.

In het kader van *Nodex* aan de Franse kust is op overtuigende wijze aangetoond hoe ook onder gevechtomstandigheden van de toekomst door middel van deze standaardcontainers los- en laadtijden en derhalve ook scheepsomlooptijden beduidend verkort kunnen worden.

Bij de scheepvaartmijnen in de V.S. is het containergebruik eveneens hand over hand toegenomen. Men is nu doende de mogelijke uitwisselbaarheid d.m.v. normalisatie te bestuderen, mede met het oog op de industriële belangen en de bouw van speciale (*lift-on/lift-off*) containerschepen (NDT '58/juli).

3. Speciale schepen.

Naast de boven besproken trends, leidend tot een meer rationele en snellere behandeling van stukgoed (40 % van de militaire tonnage) maakt ook de tweede ladingscomponent (25 %), te weten het vervoer van rups- en wielvoertuigen een belangrijke evolutie door.

Ter aanvulling op Jaarbericht '57 diene, dat MSTs sinds 21 jan. '58 geschikt over een schip, speciaal gebouwd voor het overbrengen en „landen” van voertuigen, nl. USNS „Comet” (NDT '58, mrt., waarin vele foto's alsmede SH '58, H6 blz. 527 voor een langsdorsnede).

„Comet” is een C-3-type van ruim 18.000 ton; 499' x 78' - kruissnelheid 18 kn. Haar laadruimte is verdeeld in 4 ruimen, hetgeen haar te zamen met dekstuwing op een capaciteit van 700 voertuigen brengt.

Haar constructie maakt het schip onafhankelijk van waloutillage, doordat de verschillende dekken, d.m.v. inwendige *opritten* te bereiken zijn en tevens voorzien is in een zware laadklep in het hek en 4 kleppen in de zijden. Zodoende vindt het laden en lossen plaats tussen schip en pier of lichter. Door deze voorzieningen en de aanwezigheid van uitgebreid en zwaar laad/losgerie draagt het schip de veelzijdigheid van het ware „roll-on/roll-off”-type als kenmerk. Als zodanig heeft zij dan ook bij scheepvaartkringen een verdiende belangstelling opgewekt.

In dit verband verdient ook het artikel „*Moving logistic dry cargo from ship to shore*” (NDT '58 sept.) vermelding, aangezien het de resultaten weergeeft van een door Transportation Corps (V.S.) aan de Hopkins University opgedragen studie betreffende het lossen van conventionele handelschepen d.m.v. landingsvaartuigen of aanwezige lichters; voorts bevat het aanbevelingen t.a.v. te ontwikkelen roll-on/roll-off-*lichters* en een „familie” van landingsvaartuigen en amfibievoertuigen.

Conclusies zijn o.m.:

- a. lichters van 700 à 800 ton laadvermogen, indien in voldoende aantallen aanwezig, zijn verreweg het meest efficiënt;
- b. de „aerial tramway” is te duur, vergt te veel bouwtijd en is te omvangrijk;
- c. bij gebruik van landingsvaartuigen of amfibievoertuigen dient het merendeel van de 10 tot 30-tons capaciteit te zijn, versterkt met een gering aantal van 60-ton. Het gebruik van 2 tot 6-tons amfibievoertuigen wordt ontraden bij afstanden groter dan een mijl, terwijl daarentegen de ontwikkeling en beproeving van 8- à 10-tons standaardtypen versneld dient te worden;
- c. LCu's van het huidige type dienen *niet* te worden aangeschaft voor deze bestemming.

Voortvarend als gewoonlijk in de V.S. vindt men dan ook in NDT '58 juli het bericht, dat de ontwikkeling en aflevering (omstreeks medio 1959!) van de *prototypen van een nieuwe „amfibie-familie”* reeds is gecontracteerd.

De voertuigen zullen de oude 2½-tons DUKW vervangen en als „amphibious lighters” te zamen met de reeds operationele 60-tons *BARC* de familie van drie vormen; t.w. de nieuwe 5 ton (35' x 9') en 15 ton (45' x 12½'). Het accent zal nu meer op zeevaardigheid vallen, met behoud overigens van de 40 km/u snelheid over land.

4. *Voortstuwing d.m.v. kernenergie.*

Een bijzonder rijke „oogst” aan berichten over dit onderwerp duidt op de nog steeds toenemende belangstelling zowel van militaire als van civiele zijde.

Daarbij valt het accent wel vooral op atoomtankers, waarbij projecten in ontwikkeling zijn, zowel voor bovenwaterschepen als voor onderwater-tankers (ING '58, 12 sept.).

Voor deze laatste bestaat de aantrekkelijkheid van een veel hogere snelheid (50 à 60 kn.) gecombineerd met super laadvermogens in de orde van 100.000 TDW (Japan, Engeland).

NDT '58 sept. wijdt een omvangrijk artikel aan het eerste A-vrachtschip, NS „Savannah”, waarvan de kiel op 22 mei werd gelegd (kruissnelheid 21 kn.). De reactor, van het P.W.R.-type, wordt beschreven in ING '58 van 9 mei, evenals enige andere in de V.S. en Engeland ontworpen scheeps-reactoren (zie ook SH '58, H8 blz. 644).

MRE '58 mrt. (blz. 68) en „Nucleonics” '58 febr. vestigen speciaal de aandacht op de regelmatige voortgang van de vernieuwing der marinevloot in de V.S., terwijl blijktens NDT '58 sept. (blz. 34) daarnaast tevens het project van een d.m.v. kernenergie voortgedreven *vliegboot* nog steeds niet is losgelaten.

Speciaal als vrachtvliegtuig met grote actieradius en onafhankelijkheid van vliegbases alsmede in de duikbootoorlog koestert men grote verwachtingen. Een schatting van het laadvermogenrendement wijst b.v. uit, dat bij een totaalgewicht van 1.000 ton rond 350 ton vracht over praktisch onbepaalde afstand zou kunnen worden vervoerd.

De in Jaarbericht '57 aangekondigde Russische 16.000 tons „N”-ijsbreker (18 kn. snelheid) is inmiddels te water gelaten, terwijl ook in Canada aan een atoomijsbrekerproject wordt gewerkt in verband met het beneden-gedeelte van de *St.-Lawrence „Seaway”*.

5. In deze drukste 3.000 km lange vaarweg ter wereld (verkeer nu reeds groter dan Suez- en Panamakanaal te zamen) werd in juli '58 een belangrijke tussenfase bereikt door de opening van 7 moderne sluizen en de verdieping tot 14 vt van de „internationale” sectie tussen Montreal en het Ontario-meer. De uiteindelijke vaardiepte zal 27 vt bedragen (1959), waarbij de grootste erts- en tankschepen (25.000 tons, 730 x 75 vt) een rechtstreekse verbinding tussen Chicago en Atlantische Oceaan enerzijds en met Europa anderzijds kunnen onderhouden, terwijl in totaal tevens 4½ miljoen pk uit waterkracht gewonnen, ten behoeve van de met sprongen omhoog gegane elektriciteitsbehoefte van Canada, zal worden toegevoegd (NDT '58 mei; ING '57 sept.; 50 mrt.).

6. Rotterdam — Wereldhaven — Euro-poort.

Het slot van het gedeelte onder 5. vormt wel het geschikte aanknopingspunt om de sprong overzee te doen, terug naar eigen land in de eerste plaats.

Immers, wanneer in 1959 de St.-Lawrens-Seaway op volle vaardiepte in gebruik wordt genomen, zijn reeds alle tekenen aanwezig van de zich voltrekkende verschuiving van een belangrijk deel van de overslag van New York naar Chicago, hetgeen gepaard gaat met een snel toenemende erts-aanvoer uit Labrador, vnl. via Rotterdam naar het achterland.

Beziet men de — nog voorzichtig gestelde — prognose-cijfers (100 miljoen ton in 1965) voor de groei van dit havengebied tegen de reeds indruk-

wekkende overslagtonnages van de na-oorlogse jaren, dat is het niet verwonderlijk, dat — zo kort reeds na aanvaarding van het *plan* — tot daadwerkelijke *uitvoering* (op 13 sept.) kon worden overgegaan.

Het was een hoogtijdag voor Rotterdam en tevens voor Nederland, toen H.M. de Koningin zowel het sein voor aanvang der (34 miljoen m³) eerste baggerwerkzaamheden gaf als ook het nieuwe vlaggeschip „Rotterdam” doopte bij de tewaterlating. Het vormde tevens een symbool voor de groeiende — door de zee verbonden — volkerengemeenschap, dat deze plechtigheden plaatsvonden tijdens de „Havendagen” 1958, bijgewoond door meer dan 400 buitenlandse gasten uit Europa en de Nieuwe Wereld, waarbij groeiende gemeenschappen als EEG, OEEC en KSG vertegenwoordigd waren.

De samenloop van interne en externe factoren, die cumulerend in snel tempo de stoot gaven tot de Europoort vindt men goed gedocumenteerd in ING '58 nrs. 18 en 19, alsmede in NAV '58 d.d. 10 okt.

Naast de genoemde stormachtige havenontwikkeling en de plannen voor een tweede Ned. Staal- en Walsbedrijf annex Hoogoven op de kop van Rozenburg moeten wel in één adem de verschuivingen en de snelle toename in de eisen van aanvoer, opslag en doorvoer van *petroleum*-produkten genoemd worden.

Alvorens hier een afzonderlijk hoofdstuk aan te wijden, volgt eerst nog enig „havennieuws”.

In NDT '58 mrt. beschrijft Col. Brooks, c.o. Port of Embarkation, Bremerhaven, hoe en waarom Rotterdam sinds mrt. '57 als „Sub-port” van Bremerhaven fungeert, evenals Mannheim, Southampton en Liverpool.

De huidige goederenomzet bedraagt gem. 12.500 L. Tons/maand, waarbij de Rijnvaartmij. „Damco” N.V. optreedt namens een groep als hoofdagent. Besparingen in „line haul” liggen in de orde van 15 %, terwijl thans ervaringsgegevens over en weer ter beschikking komen, welke voor de toekomst van nut kunnen zijn.

Terwijl in *Delfzijl* de onlangs in werking getreden ultramoderne Soda-fabriek tevens een uitbreiding en modernisering van de haven en de verbindingen met het achterland teweegbracht, werd in september de nieuwe Industriehaven te *Dordrecht* door H.M. de Koningin geopend, naast de bestaande zeehaven.

Vooraf het tankopslagterrein van de N.V. Gebr. Broere (thans reeds 100.000 ton) vormt een welkome aanwinst landinwaarts. Zeeschepen kunnen aan een tweetal steigers meren, om vandaar het produkt via pijpleidingen hetzij naar de tanks of naar de lichtersteigers te pompen.

Het vervoer over land

1. Pijpleidingen t.b.v. vervoer van vloeibare brandstoffen.

a. *Commercieel*

Als gevolg van na-oorlogse overwegingen, mede op politiek gebied, heeft de olie-verwerkende industrie zich in toenemende mate verplaatst van de bronnen in het Midden-Oosten naar de verbruikscentra in West-Europa.

De weerslag daarvan heeft o.m. Rotterdam ondervonden, waar hierdoor een toenemende „landhonger” ontstond naar aan diep water gelegen terreinen.

De snelle opkomst van de met petroleumderivaten nauw verbonden chemische industrieën alsmede de steeds stijgende energiebehoefte (waar men bovendien van kolen op olie overschakelt) heeft ook het vervoer van ruwe olie of geraffineerde produkten sterk beïnvloed.

Het is derhalve niet te verwonderen, dat — in navolging van de V.S. — het vervoer per pijpleiding als vierde „surface” vervoerstak de bestaande trits kwam aanvullen. Weliswaar bestaan er slechts *plannen* voor een samenhangend trans-Europees leidingnet, doch met de in 1958 aangevangen aanleg van de meest urgente afzonderlijke leidingen, heeft men daar toch reeds rekening mede gehouden (ING '56, 21 dec. en '58, 9 mei).

Voor een goede functionering van de Europoort was een pijpleiding naar het Roergebied onontbeerlijk. Hiertoe is de N.V. Rotterdam—Rijn Pijpleiding Mij opgericht, die in 2 jaar de 300 km lengte naar resp. Wesseling en Wesel zal bouwen ten behoeve van de ruwe olie-aanvoer naar de Duitse raffinaderijen.

De eerste 50 km, w.o. de moeilijke kruising van het Hollands Diep is inmiddels vrijwel gereed. De begincapaciteit zal $7\frac{1}{2}$ miljoen ton bedragen met mogelijkheid van latere verdubbeling. De leiding zal nabij Venlo de grens passeren en heeft een diameter van 0,60 m. Inmiddels is ook een 300 km lange leiding in aanleg van Wilhelmshaven naar het Roergebied (SH '58, H2, blz. 163), terwijl de internationale „*Société du Pipe-Line Sud Européen*” plannen en projecten heeft om de in de Franse Middellandse zeehavens uit het Midden-Oosten aangevoerde ruwe olie verder te transporteren via een pijpleiding naar een nieuwe raffinaderij aan de Rijn te Straatsburg met latere noordelijke aansluiting op de R'dam—Ruhrleiding.

De oudste Europese leiding is wel die langs de Seine, welke door de Franse regeringsmij „Trapil” geëxploiteerd wordt voor de directe aanvoer van geraffineerd produkt van de raffinaderij te Le Havre naar Parijs. Er woedt momenteel een felle concurrentieslag op technisch-economisch terrein tussen de olievervoermaatschappijen op de Seine en de Trapil in verband met het plan voor een 2e pijpleiding le Havre—Parijs, waarbij eerstgenoemden de *duwvaarttechniek* in de strijd hebben geworpen (NAV '58, 25 mrt. blz. 214 en 218).

b. *Militair*

De Trapil heeft ook voor rekening van de regering der V.S. de 700 km lange *militaire* pijpleiding aangelegd van de Atlantische Oceaan (Donges) via Metz naar de Rijn ten behoeve van het 7e Amerikaanse leger in Duitsland, ten einde de kwetsbare Rijnaanvoer te ontgaan (NDT '58, mei „Petroleum Logistics”). Voor het 7e Amerikaanse leger is de bediening van de pompstations aan de Trapil toevertrouwd, zulks onder militaire supervisie. Deze leiding kan aangesloten worden op het bekende NAVO-leidingstelsel bij gebruik in oorlogstijd. Bijzondere problemen rijzen bij het beheer en de exploitatie van dergelijke inter-

gouvernementele stelsels, gezien de noodzaak van het opstellen van centrale vervoersschema's en verpomingsopdrachten, de centrale controle op kwaliteit en de multilaterale financiering.

De wijze waarop men dit — na langdurige onderhandelingen — heeft opgelost in NAVO-verband vindt men o.m. beknopt beschreven in „Econ.-Statistische Berichten” van 18 sept. '57.

c. *Nieuwe ontwikkelingen in opslag en distributiemiddelen*

In het vorige Jaarbericht (blz. 191, 207) werd reeds melding gemaakt van het streven naar bulkaanvoer zover mogelijk naar voren. NDT '58 mei blz. 54 beschrijft hoe het nieuwe systeem bij het 7e Amerikaanse leger werkt, waarbij de beproefde jerrican vrijwel geheel verdrongen is door de lichtgewicht ca. 2500 liter-uitvoering, op 2½-ton vrachtauto's en 1½-ton aanhangers. De tanks zijn daarbij verbonden door een buisleiding met een door de automotor aangedreven pomp, capaciteit ca. 250 l/minuut.

Een tweede methode vindt men in een artikel „Rolling the Barrel” in NDT '58 juli, waarbij als uitgangspunt is gesteld, dat het in beslag nemen van vrachtautoruimte door brandstoftanks en het daartoe benodigde extra personeel een onaanvaardbare overdaad is, gezien de omvang van de behoefte van moderne legers en luchtmachten. Het Transportation Corps in de V.S. heeft derhalve de „brandstofrol” *) (± 2.000 l) ontwikkeld, van versterkt rubber, om een holle as verrolbaar achter elk voertuigtype, b.v. 10 rollen in een juk achter een volbeladen 2½-ton auto, d.w.z. 20.000 liter. Het onderhoud is gering, terwijl de rol zelf ± 15.000 km meegaat, ongevoelig is voor temperatuur en klein kaliber-vuur en in opgevouwen toestand een minimum aan ruimte inneemt.

Ook grotere containers, vnl. voor opslag en vervoer te water worden tegenwoordig hetzij van versterkt nylon of gewapend plastic ontwikkeld (50 tot 500 tons capaciteit), zodat het zich laat aanzien, dat mede in combinatie met eveneens ontwikkelde *oprolbare* pijpleidingen het distributiesysteem aanmerkelijk vereenvoudigd zal kunnen worden (NAV '58, 10 mei, blz. 328).

2. *Wegvervoer*

Een goed artikel over „Military Vehicles” verscheen in NDT '58 mei, waarin nog eens wordt gewezen op het meer met de mond belijden van het „mobiliteits”-beginsel dan het met de daad uitvoeren — in de vorm van voertuigen, die voor 100 % in *alle* terreinsoorten te gebruiken zijn. Weliswaar heeft het leger in de V.S. thans (NDT '58 mrt.) een omvangrijke order geplaatst voor de produktie van het M59 amfibie-persoonsvoertuig voor het gevechtsterrein, doch het veelbesproken „GO-ER”-concept voor zwaardere vrachtautotypen is in al zijn gevolgen nog niet aanvaard. Toch lijkt deze oplossing, uitgaande van speciale lage druk-banden van grote diameter, welhaast onafwendbaar, ondanks de zeer hoge kosten verbonden aan dergelijke niet-commerciële „off-road”-voertuigen.

*) Zie de afbeelding bij het artikel „De Intendance” (Red.)

3. Spoorwegen

In een vervolgserie „de goederenwagon van de toekomst”, voorkomend in jrg. '58 van „Verladen” (ITE), beschrijft de heer J. van Bijnen deze door het UIC (Union Internationale de Chemins de Fer) aan het O.R.E. (Office des Recherches et d'Essais) verstrekte standaardisatieopdracht.

Van het ORE maken o.m. 17 Europese Spoorwegmaatschappijen deel uit. Het essentiële verschil met vroegere onderzoeken door de UIC is daarin gelegen, dat — terwijl de UIC de unificatie met het oog op het gebruik in internationaal verkeer nastreefde — het O.R.E. het doel gericht heeft op eenheid van *constructie*, zowel t.a.v. de wagon in zijn geheel als de voornameste onderdelen daarvan.

Het rapport van '57 vermeldt dat de werkzaamheden inzake de hoofd-afmetingen en constructie der 7 standaardtypen zijn beëindigd, te weten:

- | | | |
|--------------------|---|--|
| 1. gesloten wagons | } | (de artikelen bevatten zowel foto's als constructietekeningen en verdere details). |
| 2. open wagons | | |
| 2. platte wagons | | |
| 2. koelwagons | | |

Men is voorts nog doende ook de te verwisselen onderdelen voor deze typen te standaardiseren, terwijl nog continu geringe modificaties nodig blijken ten aanzien van de typen zelf. Het streven is uiteraard gericht op vermindering van kostprijs en onderhoudskosten, verlaging van het eigen gewicht der wagons met behoud of opvoering van de „stootweerstand”.

Er is thans een aantal prototypen in beproeving, waarna men door middel van kleine series zal nagaan of zij aan de verwachtingen voldoen.

4. Laden en Lossen — Intern Transport

Reeds eerder werd gewezen op de eis op de „breekpunten” van het vervoer een doelmatige organisatie op te bouwen en deze handelingen tevens zoveel mogelijk te normaliseren en te mechaniseren.

Het tijdschrift van de E.V.O. bevat dit jaar weer vele op de praktijk gerichte artikelen („Verladen” — ITE). Een er van (febr. nr. — zie ook jrg. '56, mrt. en april) behandelt in het kader van „laden/lossen van auto's en wagons” de niet zo eenvoudig te beantwoorden vraag: is een *laadperron* vereist of niet?

Zoals zo vaak luidt het antwoord: „is afhankelijk van de omstandigheden”. Het is van belang hier nader op in te gaan, waarbij lading in bulk geen rol speelt en de aandacht voornamelijk op *stukgoed* wordt gericht, daarbij palletisering even buiten beschouwing latende.

Het is dan wel duidelijk, daar de werkvloer meestal op maaiveldshoogte ligt, dat een „hef”-operatie nodig is om het hoogteverschil te overbruggen, m.a.w. een afzonderlijke schakel (oprit, liftbrug, bandtransporteur e.d.), die weer extra kosten en vertraging oplevert.

Werkt men echter wel met pallets, hetgeen steeds meer gebeurt, dan zijn er nog twee mogelijkheden:

- a. de pallets worden uitsluitend in magazijn en bij het interne transport gebruikt en verlaten het „eigen” bedrijf niet.

- b. de — veel doelmatiger — methode, waarbij de pallets aan de vervoerder worden medegegeven en de lading er dus op blijft.
- ad a. het afladen van de pallet gebeurt meestal vlak *naast* de plaats, waar men de goederen stapelt op auto of wagon. Doet men dit — *zonder* laadperron — met een vorktruck, dan plaatst deze de lading achter op de auto of in de deuropening van de wagon, waardoor extra stuwtijd en -kosten ontstaan. Dan is een laadperron zeer zeker verantwoord om de lading met de vorktruck tot *in* de auto of wagon op de gewenste plaats te zetten.
- ad b. Na het betoog onder *a* volgt, dat daarbij een welhaast ideale oplossing ontstaat als men tevens de pallets aan de vervoerder meegeeft. De oprit van het laadperron mag t.b.v. de vorktrucks niet steiler dan 1 : 10 zijn.
- Vervolgens rijst de vraag: „welke afmetingen dient het laadperron te hebben, bij autovervoer resp. bij spoorvervoer; en verdient wellicht een verplaatsbaar laadperron de voorkeur?” enz.
- Voorts treden uiteraard ook bezwaren op bij het laden/lossen van palletladingen in/uit gesloten auto's en wagons, waarbij gezien de *beperkte ruimte* de vorktruck of stapelaar geen resultaat oplevert. Hoe dan de „pallet-dolly” uitkomst biedt, vindt U in ITE '58, sept. blz. 364.

5. Algemeen

Ruimtegebrek dwingt ook de schrijver bepaalde infrastructuuronderwerpen alsmede de resultaten van duwvaart e.d. voor een volgend bericht te bestemmen.

Tot slot dan ditmaal ter bestudering en nadere overweging het signaleren van een viertal artikelen, waarin de evolutie, die de logistieke stelsels thans doormaken, van verschillende zijden wordt belicht.

Daarbij legt de ene schrijver meer nadruk op de trend „vervoer in plaats van opslag” en hangt zelfs het voor een vervoerder als ketterij klinkende beginsel van „rijdende” opslag aan, terwijl een andere auteur het beeld „overtrekt” in de andere richting en concludeert „supply efficiency must be sacrificed to the need of exploiting limited transportation capability to the maximum”.

Aan de aandachtige lezer wordt overgelaten voor zich zelf uit te maken, waar in een gegeven situatie de gulden middenweg ligt.

De artikelen zijn:

1. MRE '58 juli „Automation and the psychology of Logistics”.
2. NDT '58 juni „The Importance of Transportation as a function of Logistics”.
3. MRE '58 mei „Logic in Logistics”.
4. AQT '58 jan. „Administration” door Lt. Col. R. A. Barron (bekroond artikel — excerpt in MSP '58 juni, blz. 332).

9. MILITAIR GENEESKUNDIGE DIENST *)

door

Dr J. M. APPELMAN

„Army doctors are members of two professions and unless they have mastered them both they fail in their duty.”

The Times, 10 aug. '51.

Het atoomwapen heeft de militair geneeskundige diensten gesteld voor buitengewoon moeilijke opdrachten, nl. de afvoer en de geneeskundige behandeling van een zeer groot aantal ter zelfder tijd gevallen gewonden. Een tekort zowel aan afvoermiddelen als aan geneeskundig personeel onder dergelijke omstandigheden dwingt tot het stellen van nieuwe richtlijnen t.a.v. de urgentie van de afvoer en de geneeskundige behandeling van de gewonden. Daarnaast stelt de therapie van de stralingsziekten ons voor vele problemen.

Ook in verslagjaar verschenen op dit gebied enkele zeer belangrijke artikelen, zowel op geneeskundig tactisch als op militair geneeskundig terrein.

Allereerst verdienen vermelding enkele artikelen handelend over ziektebeelden die worden veroorzaakt door ioniserende straling. De belangstelling voor stralingsziekten werd enkele jaren geleden gestimuleerd door de gevolgen van de „fall-out” die zich voordeed na de grondexplosie van een H-bom op Eniwetok. Bij een luchtexplosie bedraagt de stralingsenergie ongeveer 3 % van de totale energie en de overlevenden van een dergelijke explosie hebben in hoofdzaak meer of minder ernstige brandwonden of verwondingen, direct of indirect het gevolg van de luchtdruk. De in ernstige mate door ioniserende stralen getroffen zijn als regel dodelijk verwond door verbranding of luchtdruk. De stralingsziekte imponeerde dus niet bij een luchtexplosie.

Geheel anders liggen de verhoudingen bij een grondexplosie. Dan immers worden grote massa's radio-actief geworden materiaal in de lucht geslingerd, om op enige afstand van de explosie, afhankelijk van de zwaarte der deeltjes en de snelheid van de luchtstroom die ze vervoert, weer op aarde terecht te komen. Bij de H-bom explosie op Eniwetok werden Japanse vissers op een afstand van 100 mijl van het springpunt door deze fall-out getroffen; vier weken later kwam de gehele bemanning te lijden aan de stralingsziekte waardoor ze lange tijd in een ziekenhuis moesten verblijven. Men werd zich toen bewust van de grote gevaren die de fall-out in zich bergt en in verslagjaar heeft Gerstner (1) getracht de volgende vragen te beantwoorden:

1. is het mogelijk op grond van de waargenomen luchtdosis het lot te voorspellen van het aan deze dosis blootgestelde personeel;
2. is het mogelijk de graad en de duur van de te verwachten stralingsziekte voor de getroffen bevolkingsgroep te voorspellen en dus een goede schatting te maken van de benodigde geneeskundige hulp.

*) De tussen haakjes geplaatste cijfers verwijzen naar de bronnen vermeld aan het slot van deze bijdrage.

Voor de beantwoording van deze vragen beschikte hij over fysische en klinische gegevens, afkomstig van de explosies boven Nagasaki en Hiroshima, de fall-out van de H-bom explosie te Eniwetok, bestraling van kankerpatiënten en laboratorium-ongevallen.

Hoewel de gegevens betreffende de ontvangen dosis straling niet accuraat waren, meende Gerstner toch een algemene richtlijn te mogen aangeven betreffende de relatie tussen hoeveelheid ontvangen straling en de daardoor veroorzaakte ziekteverschijnselen. Hij komt tot de volgende ordening:

1. dosis < 100 r
geen ziekteverschijnselen;
2. dosis 100—200 r
een gedeelte der blootgestelden vertoont ziekteverschijnselen, hospitalisatie is niet noodzakelijk;
3. dosis ± 200 r
de meeste blootgestelden vertonen ziekteverschijnselen, voor een enkele is hospitalisatie noodzakelijk;
4. dosis 200—400 r
voor alle blootgestelden is hospitalisatie noodzakelijk, de ziekteverschijnselen zijn het gevolg van beschadiging van de bloedvormende organen;
5. dosis > 500 r
bij aan deze stralingsdosis blootgestelden zullen de gastro-intestinale verschijnselen op de voorgrond staan.

Gerstner geeft toe dat deze indeling erg schematisch is, maar hij meent dat met behulp van dit schema het aantal slachtoffers van een fall-out en de behoefte aan hospitaalbedden enigszins kan worden geschat. Aangezien enige weken verlopen voor de grote toevloed komt, heeft men tijd voorbereidingen te treffen voor hospitalisatie en geneeskundige behandeling van de slachtoffers.

Berlin (2) komt in een latere publikatie tot de conclusie dat de gegevens over ontvangen hoeveelheid straling bij de bovengenoemde explosies en ongevallen dermate onvolledig zijn dat gevolgtrekkingen niet verder mogen gaan dan:

1. dosis < 50 —100 r
geen ziekteverschijnselen;
2. dosis > 250 —300 r
alle blootgestelden worden ziek.

Hieruit leidt hij af dat de ziektedosis voor 50 % van de bevolking 150 r bedraagt.

Indien Berlin het bij het rechte eind heeft, is het schema dat Gerstner heeft opgesteld te scherp afgesteld en daardoor niet hanteerbaar. De waarde van zijn studie ligt in het feit dat ze een zekere ordening schept in deze materie.

Heeft men bij de fall-out nog tijd om voorbereidingen tot hospitalisatie te treffen, bij luchtexplosies van A-wapens ziet de geneeskundige dienst zich gesteld voor het probleem van afvoer en geneeskundige behandeling van een groot aantal gewonden die allen op hetzelfde tijdstip gewond geraakten.

Omdat men ervan overtuigd is dat het geneeskundig potentieel meestal onvoldoende zal blijken te zijn, dringt men in Amerika dan ook aan op een goede training van alle leden van de strijdkrachten in EHAF omdat zelfhulp en kameradenhulp in uitgebreide mate zullen moeten worden toegepast (3). Hiernaast ziet men de ontwikkeling van kleine hospitalen die in zeer korte tijd in schoolgebouwen e.d. kunnen worden opgezet. Zo is een 200-beds hospitaal ontworpen dat op 1 truck kan worden vervoerd, een gewicht heeft van 13,5 ton en in de tijd van vier uren is op te zetten in b.v. een schoolgebouw (4). De Federal Civil Defense Administration (5) ontwikkelde een 200-beds hospitaal dat verpakt kan worden in 150 kratten, balen en kisten en in enkele uren door een geoefend team is op te zetten dank zij merking van alle kisten.

De Amerikanen zijn ook in staat geneeskundige eenheden per helikopter te vervoeren, zoals een oefening van de geneeskundige dienst der mariniers laat zien (6).

De geneeskundige behandeling van deze grote aantallen gewonden zal volgens een bepaald schema moeten geschieden. Favre (7) stelt een behandelingswijze voor die ongeveer overeenkomt met het te dien aanzien aan de SROGD gedoedeerde.

Dat er nog veel valt te verklaren voor wat betreft de inwerking van ioniserende stralen op lichaamscellen, volgt uit een door Edmondson (8) verricht onderzoek betreffende de stralingscontrole bij chronische bestraling door X-stralen, welk onderzoek aan het licht bracht dat bij eenmalige bestraling erythroblasten gevoeliger zijn dan myelocyten, echter bij chronische bestraling het omgekeerde het geval is. Mogelijk is dit het gevolg van een groter regeneratievermogen van het erythropoëtische systeem. Bij chronische bestraling was de oorzaak van de dood thrombopenie; postmortaal bleek het beenmerg zeer rijk te zijn aan erythropoëtisch weefsel. Daarom geven beenmerguitstrijken geen goed beeld van de toestand.

Ook de telling van de bloedplaatjes is nog geen goede indicator omdat een aanvankelijke daling hiervan wordt gevolgd door een stijging waarna een uiteindelijke daling volgt. Pas als deze bifasische kromme is begrepen, kan mogelijk het tellen van bloedplaatjes bij chronische bestraling waarde hebben.

Aan de stoffen die, toegediend aan het lichaam vóór de blootstelling aan ioniserende stralen, een zekere bescherming bieden tegen de gevolgen van deze straling (cysteïne, cysteïne-amine, thiouronium) moet worden toegevoegd AET (2 - amino - ethylisothiouroniumbromide - hydrobromide) (9). De meeste van deze stoffen bevatten de - SH-groep die in het lichaam vrijkomt, en mogelijk de vrije radicalen, door de straling gevormd, inactiveert.

Zeer bijzondere aandacht verdienen de onderzoeken over de therapeutische werking van injecties van isofoor beenmerg en antibiotica in muizen na een dodelijke bestraling (10). Nadat muizen waren bestraald met 1000—1100 r werd 1 mgr beenmerg intraveneus geïnjecteerd. Deze injectie beschutten 2/3 deel van de muizen die de eerste 8 dagen overleefden; bij onderzoek bleek dat het doodgestraalde beenmerg was vervangen door een nieuw beenmerg, dat was opgebouwd uit de geïnjecteerde beenmergcellen. De regeneratie was aantoonbaar tussen de 7e en 12e dag na de bestraling. Het lichaamsgewicht herstelde zich alleen indien een dosis van 800 r was toegediend.

Hoevel deze proeven een geheel nieuw veld van onderzoek openleggen is

nu niet te zeggen of het gehoopte resultaat: een geneesmiddel tegen een tot nu toe dodelijke dosis straling, zal worden bereikt.

Voor de bescherming tegen de fall-out is het van belang kennis te nemen van de voordracht die De Vries (11) heeft gehouden voor de Krijgskundige vereniging. De Vries heeft het vraagstuk van de bescherming van de bevolking tegen fall-out bestudeerd. Hem bleek dat een afschermingsfactor van 1/50 in vele gevallen toereikend zal zijn en een afscherming van 1/300 afdoende. Op het platteland kan zonder verdere voorzieningen worden gerekend op een afschermingsfactor van 1/10 en in de stad van 1/50.

Op het gebied van de biologische oorlogvoering verschenen in verslagjaar geen belangrijke artikelen.

Prof. v. d. Veen (12) geeft nog een opsomming van de organismen die als strijdmiddelen bruikbaar zijn: de verwekkers van psittacosis, pokken, influenza, cholera, tyfus, Paratyfus, miltvuur, pest, tularaemie, malleus, histoplasmosis en botulisme.

Het is vrijwel onmogelijk erachter te komen of een land zich op deze oorlogvoering voorbereidt. Verweer is mogelijk door een rigoreuze hygiënische discipline en ten dele door immunisatie.

Le Roy D. Fothergill (13) wijst erop dat virus bevattende aerosolen onzichtbaar, kleurloos en smakeloos zijn. De bacteriologische oorlog zal zeer effectief zijn indien ze zich richt tegen graangewassen en vee.

Het gevaar van hepatitis maakt het toedienen van „gepooled” plasma nog steeds tot een riskante therapie. Om het hepatitis virus te vernietigen hebben Levin c.s. (14) „gepooled” plasma gedurende 10 uren op 60° C verhit. Dit plasma, 35 maal toegediend aan 30 patiënten veroorzaakte geen hepatitis, noch andere schadelijke werking.

Voor de EHAF van betekenis is de toepassing van de mond tot mond kunstmatige ademhaling (15). Bij proeven op genarcotiseerde en met curare behandelde volwassenen bleek dat meer dan 1500 cc lucht op deze wijze kon worden overgebracht. Deze eenvoudige, bij iedere bewusteloze toe te passen methode is de meest effectieve van alle methoden van kunstmatige ademhaling.

Zeer lezenswaard zijn de beschouwingen van Lindsey over de geneeskundige formaties van het legerkorps, naar aanleiding van zijn in Korea opgedane ervaringen (16). Aangezien dit artikel, geschreven in 1954, pas in verslagjaar te onzer kennis kwam, wordt het alsnog hier vermeld. Hij legt o.m. de nadruk op het grote belang van een perfecte opleiding van de compagniesgewonden-verzorger, wiens handelen toch vaak beslist over leven of dood, vlotte genezing of blijvende invaliditeit. Daarnaast worden alle facetten van de geneeskundige dienst in de divisie vlot en raak getypeerd, zonder een blad voor de mond te nemen: een verfrissend artikel.

De Engelse plannen voor „forward aeromedical evacuation” beschrijft Rooney (17): De leger-geneeskundige dienst zal de beschikking krijgen over helikoptereenheden à vijf helikopters per eenheid, van het type Bell XH-40. Deze helikopter-eenheden zijn leger-eenheden die ter beschikking worden gesteld van geneeskundige eenheden aan het front.

Ook in Engeland is men dus van mening dat de helikopter als afvoermiddel van gewonden in de toekomst absoluut nodig zal zijn. De helikopter heeft prachtig werk gedaan in Korea en in Algerije. Toch moeten we niet vergeten dat ze op beide strijdtoneelen onder uitzonderlijk gunstige omstandigheden heeft

gewerkt en dat op het Europese slagveld waarschijnlijk de afvoer van gewonden d.m.v. helikopters veel riskanter zal zijn.

Het militair geneeskundig tijdschrift heeft in verslagjaar een aantal zeer goede artikelen gebracht, zowel op geneeskundig als geneeskundig-tactisch gebied.

De gewijzigde organisatie van de divisie was voor Putters (18) aanleiding om de beïnvloeding van de grondbeginselen der verdediging door het gebruik van atoomwapens te bespreken. De dreiging van het atoomwapen dwingt tot een sterke spreiding van de verdediger waardoor de verdediging een statisch-dynamisch karakter krijgt, soms leidend tot het lokken van de vijand naar een „Killing ground” waar sterke reserves, gesteund door A-wapens, de vijand dan moeten vernietigen.

Oosterhof (19) wijdt een beschouwing aan de beïnvloeding van de grondbeginselen van de aanval door het gebruik van atoomwapens. Als aanvalsvorm zal de doorbreking vaker worden gekozen dan vroeger omdat het A-wapen de bres zal slaan welke door de troepen daarna doorschreden zal kunnen worden. Het vermijden van troepenconcentraties dwingt tot een late concentratie van de aanvalstroepen.

Ten slotte bespreekt Bartelings (20) de geneeskundige verzorging van de landstrijdkrachten nieuwe stijl, het eerste artikel van deze aard na de tot standkoming van de „infanterie divisie nieuwe stijl”. In dit voor de geneeskundige dienst zeer belangrijke artikel komt de schrijver tot de volgende conclusie:

1. a. de grondbeginselen van de geneeskundige dienst — continuïteit, groot aanpassingsvermogen en leidbaarheid — zijn onveranderd gebleven;
b. de tactische beginselen hebben geen wijziging ondergaan;
2. de gnk verzorging van de divisie nieuwe stijl voldoet aan de grondbeginselen en zal, rekening houdend met de conventionele wapens, de gestelde taak kunnen uitvoeren. Slechts op het gebied van transport zal waarschijnlijk aanvulling noodzakelijk blijken.
3. gnk eenheden kunnen zich zelf niet verdedigen;
4. voor een effectieve bestrijding van rampen zullen voorzieningen moeten worden getroffen. Als eerste stap hiertoe zullen draagbaar-compagnieën nodig zijn, om de gedachten te bepalen drie op lk-niveau;
5. flexibiliteit van de geneeskundige formaties wordt bevorderd door eenvoudigheid van de bouwstenen van gnk onderdelen, waardoor onderlinge uitwisselbaarheid wordt bevorderd;
6. behalve de bestaande transportmiddelen zal de helikopter moeten worden benut voor de afvoer van zieken en gewonden, gezien de grotere afstanden in het divisievak en de mogelijke isolatie van steunpunten;
7. het bestaande doorvoerhospitaal moet — met behoud van de specialistische mogelijkheden en de totale bedcapaciteit — worden vervangen door een in drie delen splitsbaar en per deel gemakkelijk verplaatsbaar hospitaal.

Naar de mening van referent verdienen deze conclusies de volle aandacht omdat ze principiële uitspraken bevatten t.o.v. de organisatie van gnk eenheden.

Stadelmann von Escholzmatt (21) bespreekt zeer uitvoerig het NATO-codificatie-systeem: 360.000 door de Kon. Landmacht gevoerde artikelen komen in aanmerking voor een Nato-codificatienummer.

Bakema en V. d. Broek (22) bespreken afvoer per ziekenauto uit de divisie en het ziekenautovervoer in het leger(korps)gebied, een vervolg op hun schouwingen over het ziekenautovervoer binnen de divisie. De schrijvers trekken van leer tegen de gebruikelijke opvatting die stelt dat ziekenauto's over de gehele afvoerroute moeten worden verspreid tijdens de afvoer van gewonden, welke werkwijze naar hun mening leidt tot een zeer inefficiënt gebruik van deze ziekenauto's.

V. d. Waal (23) verrijkte onze kennis van de binnenoordoortheid met een doorwrocht artikel, handelend over het continue drempelaudiogram van 539 militairen die oorklachten kregen na te zijn blootgesteld geweest aan o.a. het lawaai op schietbanen. Bij het lezen van een dergelijk artikel moet men onwillekeurig terugdenken aan de — niet zo ver achter ons liggende — tijd, toen artilleristen er trots op waren enigszins doof te zijn.

V. d. Werff (24) schreef een zeer onderhoudende reeks artikelen over uniformen en officieren van de geneeskundige dienst van het Nederlandse leger in verleden en heden. Behalve de beschrijving van de uniformen geeft de schrijver ons tal van interessante bijzonderheden over het leven van onze voorgangers in de 19e eeuw, toen er zelfs een tijd lang een opleidingsinstituut was voor officieren van gezondheid, bestemd voor Nederland, Oost-Indië, West-Indië en de kust van Guinee.

Het artikel van Klijn (25) over de epidemiologie van de mononucleosis infectiosa bewijst eens te meer dat ook buiten de militaire hospitalen wetenschappelijke arbeid van goed gehalte kan worden verricht.

Krijnen (26) bracht verslag uit van het 20e Congres van het Office International de Documentation de Médecine Militaire, deel uitmakend van het Comité International de Médecine et la Pharmacie Militaire, dat in 1958 te Luik en te Brussel werd gehouden. Hoogtepunten van dit congres waren de voordrachten van de Franse kolonel-arts Favre over de evacuatie en de eerste chirurgische hulp aan gewonden in Algerië en van de Franse kolonel-arts Laborit over de fysiologische grondslagen en de therapie van de operatieve shock. Dank zij het gebruik van helikopters was het mogelijk de patiënten binnen zes uur op de operatietafel te brengen. Omdat geneeskundige behandeling tijdens de vlucht niet mogelijk was, voldeden lichte helikopters minder goed. Bij het transport van fractuurpatiënten levert immobilisatie onder tractie de beste resultaten.

De voordracht van Laborit over de fysiologische grondslagen van de shock voert in het gebied van de biochemie; een kritische beschouwing van zijn hypothese kan alleen geschieden met de hulp van een biochemicus.

Hoitink (27) stelt zeer scherp het gewetensconflict waarvoor de militaire arts zich ziet gesteld. De taak van de militaire arts bestaat niet alleen uit de geneeskundige behandeling van zieken en gewonden, doch ook — en dit geeft de conflictsituatie — uit het weren van invloeden die de soldaat ongeschikt zouden kunnen maken voor het gevecht, uit het zo spoedig mogelijk weer geschikt maken voor het gevecht van de gewonde, uit het sorteren

van de voor de militaire dienst meest geschikt. De militaire arts kan dus niet neutraal staan; hij is één der specialisten in een militaire gemeenschap, waarmee hij zich volkomen verbonden moet voelen.

Door te wijzen op het bestaan van dictaturen, in welke staatkundige structuur het mogelijk is dat een kleine groep mensen geen middel ongebruikt zal laten om haar doeleinden te verwezenlijken, rechtvaardigt Hoitink de defensieve maatregelen die de democratieën treffen. De militaire arts die deze mening deelt, zal zijn gewetensconflict hebben opgelost.

Ten slotte zij hier vermeld dat in verslagjaar Gans (28) promoveerde op een proefschrift, handelend over de verwekkers van vluchtige longinfiltraten, waargenomen bij militairen, een waardevolle bijdrage tot de kennis van door virus verwekte longaandoeningen.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

- | | |
|---|--|
| 1. USAF Medical Journal | — maart 1958 |
| 2. idem | — juni 1958 |
| 3. Military medicine | — juli 1958 |
| 4. JAMA | — febr. 1958 |
| 5. JAMA | 15 febr. 1958 |
| 6. USAF Medical Journal | — febr. 1958 |
| 7. Revue intern des services de Santé | — febr. 1958 |
| 8. British Medical Journal | — febr. 1958 |
| 9. Atomic and nuclearenergy | — april 1958 |
| 10. Radiation research | — aug. 1958 |
| 11. Krijgskundige Vereniging | — 1957-1958, 3e afl. |
| 12. R.K. artsblad | |
| 13. Military medicine | — juli 1958 |
| 14. USAF Medical Journal | — sept. 1958 |
| 15. JAMA | 22 maart 1958 |
| 16. Recent advances in medicine and surgery | — april 1954 |
| 17. Journal RAMC | — jan. 1958 |
| 18. Ned. Mil. Gnk Tijdschrift | — 1958, afl. 7 |
| 19. idem | afl. 7 |
| 20. idem | afl. 8 |
| 21. idem | afl. 4 |
| 22. idem | afl. 1 |
| 23. idem | afl. 5 |
| 24. idem | 1957, afl. 12; 1958 afl. 1, 2, 5, 7, 8 |
| 25. idem | afl. 12 |
| 26. idem | afl. 11 |
| 27. idem | — 1958, afl. 11 |
| 28. J. C. Gans — Studies on pulmonary shadows associated with infections with respiratory viruses in military servicemen — Ac proefschrift. | |

HOOFDSTUK IV

LUCHTMACHT

A. STRATEGISCHE LUCHTSTRIJDKRACHTEN

door

J. VONK

„Who controls the moon, controls the earth“.

In het afgelopen jaar zijn zowel aan Russische, als aan Amerikaanse zijde een aantal aardsatellieten gelanceerd. Zoals reeds in het vorige Jaarbericht werd vermeld, kreeg de aarde op de avond van 4 oktober 1957 voor het eerst een kunstmatige metgezel in de vorm van „Spoetnik I“. Hij is tot dusverre gevolgd door een zestal exemplaren van Russische en Amerikaanse makelij. Opvallend is daarbij wel „Spoetnik III“, welke op 15 mei 1958 in zijn baan werd gebracht en het uitzonderlijke gewicht had van 1.327 kilo. De Amerikaanse kunstmanen daarentegen worden eerder gekenmerkt door hun gering gewicht — variërend van 1,5 tot 17,2 kilo — en hun buitengewoon vernuftige instrumentatie. In dit verband moge ook de lancering van de „Pionier I“ worden gememoreerd, welke plaats vond op 11 oktober 1958. Deze maan-satelliet heeft echter zijn doel niet bereikt. De ontsteking van de drie trappen van de 33 meter lange raket — die een combinatie was van de THOR en de VANGUARD — verliep volgens plan, terwijl ook de vereiste snelheid vrij dicht werd benaderd. Daarnaast heeft men in de Verenigde Staten echter ook met een aantal mislukte starts te kampen gehad.

Niettemin zou hieruit mede kunnen worden geconcludeerd, dat men in Amerika in het afgelopen jaar metterdaad alles in het werk heeft gesteld om de op de Sovjet-Unie ontstane achterstand in te lopen, al heeft de Rus dan op raket-gebied — zoals moge blijken uit de capaciteit van de lanceerinrichting van „Spoetnik III“ — nog een vrij behoorlijke voorsprong.

Politieke aspecten

Het lanceren van de Russische aardsatelliet en het aanbreken van de „missile-era“ hebben geleid tot opmerkelijke debatten in de vrije wereld en met name binnen de Westerse alliantie. Het onvermogen om een algemene strategische doctrine voor de NAVO-landen te ontwikkelen, welke zinvol is voor al haar leden, het dobberen tussen een werktuiglijk onverzoenlijke houding tegenover de Sovjet-Unie en een even werktuiglijke verzoeningsgezindheid, alsmede de voortdurende neiging om te streven naar het doen samengaan van een maximum aan veiligheid met een minimum aan lasten, hebben onvermijdelijk geleid tot een gevoel van frustratie, waarbij vrijwel elke koersverandering te prefereren lijkt boven het voortgaan op de huidige weg.

De Westerse politiek zal dan ook stellig een meer dynamisch karakter

moeten krijgen, willen we niet worden meegesleept door de revolutionaire veranderingen welke zich over de gehele wereld voltrekken.

De kern van de toenemende kritiek op de Amerikaanse politiek in Europa is de onderstelling dat de Russische vorderingen op technologisch terrein de Verenigde Staten in een bepaald ongunstige, zo niet hopeloze positie hebben geplaatst. Dientengevolge — zo wordt betoogd — komt de aanleg van Amerikaanse bases voor geleide projectielen in de NAVO-landen in de eerste plaats ten goede aan de Verenigde Staten. Hierdoor zou immers het aantal potentiële A-doelen buiten het eigen grondgebied worden vergroot, zonder dat wordt bijgedragen tot de gemeenschappelijke veiligheid. Of zoals burggraaf Hinchingbrooke het tijdens een rede in het Engelse Lagerhuis uitdrukte: „*On this occasion with these rockets we are clearly inviting the risk of attack in some way and we are giving a one-sided protection to the United States*”.

Deze argumenten verraden een zelfde gebrek aan inzicht als ik in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1957 reeds meende te moeten signaleren. De Amerikaan Kissinger dacht dit aldus te kunnen verklaren: „*These arguments reveal a deep-seated confusion between deterrence and the strategy for the conduct of war in case deterrence fails; between vulnerability and strategic inferiority; and between a temporary strategic inferiority and the consequences which are likely to flow from it*”. Het naderende missile-tijdperk verandert echter niet zozeer de strategische verhoudingen, als wel maakt hen impliciet.

Zowel voor- als tegenstanders van missile-bases in Europa worden misleid door hun absolutistische benadering van het vraagstuk. De voorstanders omdat zij voorstellen dezelfde „deterrent” voor alle typen uitdagingen te gebruiken; de tegenstanders, omdat zij menen dat de verwerping van missiles zou leiden tot een vermijden van alle risico's, als zou een totale nucleaire oorlog tussen Amerika en Rusland zonder meer aan Europa voorbij kunnen gaan.

Uiteindelijk, door hun pogingen om te ontkomen aan de gevolgen van een oorlog, verzwakken de tegenstanders van het inschakelen van missiles ten behoeve van de verdediging van Europa de „deterrent force” zodanig dat dit een aanmoediging tot agressie zou kunnen vormen. Bovendien moet worden bedacht dat Europa door het aanvaarden van missile-bases enigermate invloed op zijn toekomst kan uitoefenen. Bij een weigering zal Europa's afhankelijkheid van Amerika slechts toenemen. Immers indien de Verenigde Staten uitsluitend de verantwoordelijkheid voor de verdediging van de vrije wereld aanvaarden, zullen zij ook de verantwoordelijkheid op zich nemen voor het vaststellen van de „casus belli”. Naarmate Amerika zelf kwetsbaarder wordt, zullen steeds minder objecten een totale oorlog waard zijn. Zelfs Europa zou in zo'n geval wel eens niet belangrijk genoeg kunnen blijken.

Naarmate het Sovjet raket-arsenaal in omvang toeneemt, zal de dreiging met missiles een steeds potentiëler wapen worden om Europa te neutraliseren of tot onderwerping te dwingen. Sedert de Suez-crisis hebben de waarschuwingen voor aanvallen met raketten een belangrijke rol gespeeld in de Russische politiek.

Daarom zijn missiles in Europa en onder Europese controle niet alleen belangrijk voor het tegengaan van agressie in de conventionele betekenis, maar zelfs vitaal als pion tegen een vijandelijke dreiging met raket-aanvallen.

Om die reden ook moeten zij niet onder Amerikaanse maar onder NAVO-controle staan, terwijl zij in overeenstemming dienen te zijn met de eisen van lokale verdediging.

In dit verband wordt voorts opgemerkt dat het mogelijk is een vergeldingsoperatie met bemande vliegtuigen te ondernemen bij de eerste waarschuwing omtrent een vijandelijke aanval. Vliegtuigen kunnen altijd nog worden teruggeroepen als er sprake blijkt te zijn van een loos alarm. De beslissing om een raket te lanceren is echter onherroepelijk en zou in voorkomend geval zeer waarschijnlijk tot een totale oorlog leiden.

Een strategie gebaseerd op het gebruik van missiles zal derhalve op de aan deze wapens inherente mogelijkheden en beperkingen dienen te worden afgestemd.

Het westelijk potentieel

Als men zo oppervlakkig de krantenberichten omtrent de ontwikkeling van moderne wapens leest, kan licht de indruk worden verkregen dat het vliegtuig reeds gerekend moet worden tot de verouderde middelen van de oorlogvoering en daarom als zodanig op zeer korte termijn geheel door de raket zou kunnen worden vervangen. In alle bladen leest men van intercontinentale raketten en missiles voor de middelbare afstanden als vormden zij reeds nu de doorslaggevende strategische slagkracht.

Dientengevolge is men evenzeer geneigd de huidige stand van de technologische ontwikkeling op dit terrein als de enige uitslagbepalende factor te zien bij een krachtsvergelijking tussen Oost en West. Zonder verder naar de praktische toepassingsmogelijkheden te vragen, wordt elk succes in de verdere technologische evolutie zonder meer aangemerkt als een reële en directe groei van het militaire potentieel. Met name na de lancering van de eerste aardsatelliet is een soort rakettenpsychose ontstaan, welke aanvankelijk zelfs zijn invloed had op de programma's voor de vliegtuigproductie. Het behoeft geen nader betoog dat een dergelijke handelwijze aanmerkelijke gevaren met zich kan brengen.

Wie de huidige ontwikkeling echter nuchter beschouwt, zal kunnen vaststellen dat de balans van het militaire potentieel niet reeds naar één bepaalde kant doorslaat wanneer bij een parade enige monsterraketten aan de verbaasde toeschouwers worden getoond of wanneer wordt getracht de openbare mening door het bericht omtrent de geslaagde start van een intercontinentale raket op een bepaalde wijze te beïnvloeden. Als men zich realiseert dat zo'n missile uit enige duizenden onderdelen — die rijk de oorzaak kunnen zijn van een mislukte start — bestaat, zal het duidelijk zijn dat nog een lange weg dient te worden afgelegd alvorens een dergelijk wapen directe operationele waarde heeft.

Vanzelfsprekend behoeft er niet aan te worden getwijfeld, dat met de raket een nieuw wapen is verkregen, waarvan de betekenis in de loop van de technische vooruitgang snel zal toenemen. Doch dat het de bemande bommenwerper volledig kan vervangen, is een prognose waarvoor het overtuigend bewijs voorlopig nog niet kan worden geleverd. Eén van de belangrijke USAF-figures op het gebied van de ontwikkeling — de Generaal-Majoor Ferguson — is van het tegendeel overtuigd. In zijn artikel „*Operational future of manned aircraft*” (AF, apr. 1958) schrijft hij: „*As ballistic missiles and unmanned*

systems play a larger part in air operations, the role of manned systems becomes more critical. From detection to target the ICBM takes about 20 minutes. In a fraction of this twenty minutes detection must be relayed and confirmed, a decision to retaliate must be made and a retaliatory force must be launched — all this in a third of an hour. With the weapons to-day the consequences permit no room for error, but these same weapons create the greatest possible cause for error in their virtual elimination of time. Here a man with the power of recall is invaluable to our security. He can be dispatched — or already be airborne — when the threat is detected, rather than being held on the ground until it is confirmed and then perhaps too late. The essence of our deterrence is the guarantee to the enemy that, no matter what he may do to us, we shall always preserve the capability to wreak his destruction”.

Bommenwerpers.

In ieder geval zal het bemande vliegtuig voorshands nog wel een belangrijke rol in de luchtoperaties blijven vervullen. Dit geldt speciaal voor de strategische luchtoperaties, die vanwege hun globaal karakter bij de huidige stand van de technologische ontwikkeling zeker nog niet uitsluitend met intercontinentale raketten kunnen worden uitgevoerd.

Het aanschaffingsprogramma 1959 voor de Amerikaanse luchtmacht wijst dan ook uit dat boven en behalve een groot aantal missiles meer bemande vliegtuigen zullen worden besteld dan waarin aanvankelijk was voorzien, terwijl de ontwikkeling wordt voortgezet van bemande machines van een uitermate vooruitstrevend ontwerp. In totaal zullen rond 1.000 vliegtuigen worden aangekocht tot een bedrag van rond \$ 45.000.000.000, waarbij in verband met voorgenomen aanschaffing op een later tijdstip van Mach-3-bommenwerpers en jagers de ontwikkeling hiervan wordt versneld.

Inmiddels worden thans geleidelijk aan verschillende typen raketten bij het Strategic Air Command in operationeel gebruik gesteld. Het gecoördineerde gebruik van zowel bemande vliegtuigen als missiles geeft een onschatbare flexibiliteit om elke specifieke opdracht te geven aan het wapensysteem dat er het best voor geschikt is. De eis tot integratie werd door de Amerikaanse Chef van de Luchtmachtstaf — de Generaal Thomas D. White — als volgt geformuleerd: „*Our Air Force must be able not only to maintain an effective deterrent strength in being, but must accelerate the phase-in of new weapons systems and also expedite research and development.*” (ORD, juli/aug. 1958)

De huidige sterkte van het Strategic Air Command omvat ongeveer 2.700 bommenwerpers en tankers. De B-47 begint „obsolescent” te worden en zal waarschijnlijk „obsolete” zijn, vóórdat er voldoende aantallen operationele missiles ter beschikking komen. Hoewel de B-52 — in zijn verbeterde vorm (B-52G) — nog enkele jaren mee kan, zal misschien de ICBM te zijner tijd dit type bommenwerper ook niet geheel kunnen vervangen. Om een ernstig hiaat te voorkomen zal derhalve de bommenwerpervloot gemoderniseerd moeten worden om in de pas te blijven met het offensief en defensief vermogen van de Russen.

In dit licht gezien is het interessant te constateren dat naast de Convair B-58 „Hustler”, welke thans in productie is en in 1959 bij operationele

squadrons zal worden ingedeeld, wordt gewerkt aan de voortgezette ontwikkeling van de B-70 „Valkyrie”. Laatstgenoemd type is een Mach-3-bommenwerper, die is voortgekomen uit het door North American Aviation ontwikkelde WS-110A project en een snelheid zou kunnen bereiken van ruim 3.000 km per uur op een hoogte boven 70.000 voet. Dit vliegtuig zal worden aangedreven met door General Electric ontwikkelde motoren van het type X-279, die op speciale boraan-brandstof lopen. Het bereik zou hiermede op meer dan 7.000 mijl kunnen worden gebracht. Bovendien schijnt nog gewerkt te worden aan de plannen voor een bommenwerper met atoomaandrijving, die een snelheid zou kunnen bereiken van ongeveer Mach-3,5 en een plafond zou hebben van 75.000 voet, terwijl het probleem van tanken tijdens de vlucht uiteraard zou komen te vervallen.

Ook zijn er uit Engeland enkele spaarzame berichten bekend geworden omtrent „The Swallow”, een door Dr. Barnes Wallis ontworpen Mach-2,5 bommenwerper, welke voorzien zou zijn van een nieuw soort delta-vleugel en buiten de vleugel in gondels opgehangen straalmotoren. De besturing zou dienen te geschieden d.m.v. verandering van de richting der stuwkracht. Deze machine zou het tot dusverre ongekende vliegbereik hebben van meer dan 10.000 mijl.

Ten slotte is het belangwekkend in dit verband een uittaling te citeren van de Plv. Chef van de Amerikaanse Luchtmachtstaf — de bekende Generaal Le May — voor de Senaatscommissie onder voorzitterschap van Senator Lyndon B. Johnson: „It is rather difficult to pick out a definite date when we could absolutely say that unmanned vehicles or weapons systems would take over the mission now performed by the manned vehicle. I expect it to be a gradual transition, and I have serious doubts whether we will ever see the time when there will be no manned vehicles in our weapons inventory”. (AUR, voorjaar 1958: „The USAF reports to congress”) Of zoals hij het elders (ORD, sept./okt. 1958: „Future of Manned Bombers”) zo kernachtig formuleerde: „The most reliable and yet the lightest weight guidance system we have is man. Should a more reliable and lighter weight system be developed, it will still lack judgment. And judgment is essential in war.”

Missiles.

In het vorig jaarbericht werd reeds een overzicht gegeven van een aantal lange afstandsmissiles, welke toen naar verwachting binnen afzienbare tijd in operationeel gebruik zouden kunnen komen en het is van belang te constateren dat men — na de Russische „Spoetnik”-successen — met name in Amerika tot een grotere inspanning en betere coördinatie is gekomen op het gebied van de ontwikkeling en produktie van de geleide wapens.

Op 1 januari 1958 werd de 1st Missile Division, welke aanvankelijk ressorteerde onder het Air Research and Development Command (ARDC), opgenomen in de organisatie van Strategic Air Command. Op COOKE Air Force Base is bovendien een IRBM-trainingsquadron geactiveerd. De eerste twee operationele Luchtmacht IRBM-squadrons werden eveneens opgericht:

- a. Het 672 Strategic Missile Squadron op COOKE AFB, uitgerust met THOR-raketten.
- b. Het 864 Strategic Missile Squadron te HUNTSVILLE (Alabama), uitgerust met raketten van het type JUPITER.

Hierbij trekt het de aandacht dat de JUPITER-raket, hoewel als project ontwikkeld door de landmacht, in operationeel gebruik is gekomen bij Strategic Air Command.

Zeer recent werd ook in Europa een THOR-squadron, uitgerust met vijftien missiles, geactiveerd in de vorm van het 77 Strategic Missile Squadron van RAF Bomber Command, gestationeerd bij FELTWELL, Norfolk. Dit zou er evenwel op kunnen wijzen dat de nog in een ontwikkelingsstadium verkerende Britse IRBM-raketten van de typen BLUE STREAK en BLACK KNIGHT nog niet op korte termijn operationeel kunnen worden ingezet. Naar Engels oordeel zou echter in het bijzonder de BLACK KNIGHT technisch volmaakter zijn dan de huidige Amerikaanse IRBM's.

In de nabije toekomst zal de 1st Missile Division naast de raketten van de typen SNARK, THOR en JUPITER ook gaan beschikken over de ICBM's ATLAS en TITAN. In de Verenigde Staten zullen ongeveer tien bases worden ingericht voor deze lange-afstands-raketten. Voor vier van deze bases is de constructie reeds geprogrammeerd. De lokatie van twee stuks is reeds vastgesteld, te weten COOKE Air Force Base — 180 mijl noord van Los Angeles (Californië) en WARREN Air Force Base (Wyoming). De twee overige (aangeduid als bases X en Y) zijn eveneens bestemd voor de 1st Missile Division, maar hiervan zijn de „sites" nog niet bekendgemaakt.

Op COOKE is bovendien nog SAC's 704 Strategic Missile Wing geplaatst, terwijl WARREN als basis zal dienen voor 389 Strategic Missile Wing, welke voorzien zal worden van ICBM's van het begin augustus 1958 succesvol gelanceerde type ATLAS. Voorzien van een waterstofbom zou dit wapen in staat zijn een doel met een oppervlakte van ongeveer 450 vierkante mijl op een afstand van 6.000 mijl te vernietigen.

Zo'n „Wing" zal zestig ICBM's omvatten, die worden opgesteld rondom een centrale luchtbasis, gericht zijn op geselecteerde doelen in de Sovjet-Unie en gereed staan om afgevuurd te worden ingeval de Verenigde Staten worden aangevallen.

De realisatie van het totale opbouwplan zal zich uitstrekken over een periode van drie tot vijf jaar. Volgens de Commandant Strategic Air Command — de Generaal Thomas S. Power, die als zodanig de Generaal Le May heeft opgevolgd — is deze conversie naar een gemengde „bomber/missile-force" in twee stadia te verdelen:

- a. IOC (Initial Operational Capability, with limited combat ready missile capability).
- b. AOC (Advanced Operational Capability).

Inmiddels schijnt in opdracht van de Amerikaanse Luchtmacht door de Lockheed Aircraft Corporation ook reeds te worden gewerkt aan de ontwikkeling van een SRS (Strategic Reconnaissance Satellite) en het wordt voor mogelijk gehouden dat deze reeds in het voorjaar 1959 van COOKE Air Force Base zou kunnen worden gelanceerd. Voorts schijnt aandacht te worden besteed aan een indrukwekkend nieuw wapen in de vorm van de transcontinentale ballistische raket (TCBM), welke een bereik zou hebben van 11.000 mijl. Hiermede zou Amerika dan reeds de eerste stappen doen op het terrein van „space-control". Volgens de Amerikaanse Generaal-Majoor J. W. Sessums is

een dergelijke evolutie noodzakelijk: „We must develop the capability of space control just as to-day we have the capability of air control, because from the military point of view there is no dividing line between air and space . . . We must keep our deterrence force in phase with the state of art.” ORD, mei/juni 1958: „Air Force Missiles”).

Het Russisch potentieel

Bommenwerpers.

In tegenstelling tot sommige verwachtingen hebben de door de Russen behaalde missile-successen niet tot resultaat gehad dat zij de ontwikkeling van bommenwerpers hebben opgegeven. De sterkte van de Russische strategische luchtmacht (DAL'NAIA AVIATSIJA) neemt integendeel nog steeds toe, terwijl nieuwe supersonische bommenwerpers in serie worden gebouwd om te zijner tijd de huidige typen strategische bommenwerpers te vervangen. De bemande bommenwerper is nog immer de kern van Ruslands aanvalspotentieel en er is geen enkel teken dat wijst op een inkrimpen van zijn strategische bommenwerpereenheden, als is dan wellicht de uitvoering van de aanvankelijke plannen tot grootscheepse uitbreiding enigermate getemporeerd. Voor zover momenteel bekend, is de getalsterkte van het D.A. thans rond 1.500 vliegtuigen.

Naar verluidt, is er op het ogenblik een grote nieuwe bommenwerper in ontwikkeling. Of het een nucleaire aandrijving heeft of niet is evenwel onbekend. De Sovjets hebben laten doorschemeren dat ook zij een vliegtuig met atoom-voortstuwing hebben. Dit zou er op kunnen wijzen dat zij twee nieuwe vliegtuigen van de strategische bommenwerperklasse in aanbouw hebben. Als opvolger van de Tu-16 wordt de „Backfin” genoemd, die een snelheid zou kunnen bereiken van Mach-1,5.

Dat de Russen overigens niet het voornemen hebben op korte termijn de bemande bommenwerper geheel te vervangen, is o.m. door Partijsecretaris Nikita Chroesjtsjew tot uitdrukking gebracht in een kortelings gehouden redevoering voor de in 1958 afstuderenden van de technische hogescholen van de Luchtmacht te Moskou en Leningrad. De Engelse vertaling van het betreffende gedeelte uit zijn toespraak luidt: „*Aircraft are of great importance in the defence of the country. The modern weapons of war are very powerful. We know that the role of winged, piloted aircraft are being replaced by rocket aircraft and rocket technology. It is necessary to go forward to perfect all types of weapons and to develop new rockets without rejecting existing weapons. This should be done so that we will always be able to repel any attack . . .*”

De huidige organisatie van het DAL'NAIA AVIATSIJA omvat drie luchtlegers, die van Moskou uit operationeel worden geleid en waarvan er twee in het Westen en één in het Oosten is gestationeerd. In Centraal-Europa zou het D.A. over een veertigtal vliegbases beschikken, terwijl in het Noorden een aanzienlijk aantal velden is ingericht voor vliegende tankers. Opvallend is bij dit alles de grote mate van verspreiding die wordt toegepast. De tegenwoordige commandant van de Russische strategische luchtstrijdkrachten is de Maarschalk V. A. Sudets.

Missiles.

Uit de Duitse V1 en V2 hebben de Russen allereerst de T1 (M-101) als SSM ontwikkeld. Deze raket zou geschikt zijn voor een „nuclear-warhead“. De diameter is $5\frac{1}{2}$ voet, bij een lengte van 55 voet. De aandrijving zou geschieden met behulp van vloeibare zuurstof en kerosine, waarmede een stuwdruk van 77.000 pound kan worden verkregen. Het bereik van dit projectiel zou liggen tussen 200 en 400 mijl.

De volgende fase in de ontwikkeling van deze raketten is de tweetraps IRBM T2 (M-103). De tweede trap is een gemodificeerde T1, terwijl de lagere trap voorzien is van een motor met een vermogen dat twee maal zo groot zou zijn als dat van de Amerikaanse raket van het type ATLAS. De diameter is 15 voet, bij een lengte van 80 voet; het gewicht 95 ton. Voor zover bekend, is het bereik van deze missile omstreeks 1.800 mijl, terwijl de topsnelheid 10.000 mijl/uur zou bedragen. De T2 is — volgens de beschikbare informatie — volledig operationeel, terwijl reeds succesvolle beproevingen hebben plaatsgehad met een nucleaire lading. Waarschijnlijk is dit dan ook de raket waarop Chroesjtsjew doelde tijdens de Egyptische crisis.

Ten slotte is de T3 (M-104) ICBM met succes getest over afstanden van 4.000 tot 5.000 mijl. Deze raket heeft een lengte van omstreeks 150 voet en weegt 250 ton. Het kan een waterstofbom meevoeren en wordt aangedreven door een geweldige rocket-motor dan wel een batterij van motoren, waardoor hij zou behoren tot de 600.000—800.000 pound stuwdruk-categorie. In dit verband merkte de Amerikaanse raket-deskundige Alfred I. Zaehring op: „*It is believed that Soviet missile designs were frozen before small, highyield warheads were developed*“. (ORD, jan./febr. 1958: „*Missiles of the USSR*“)

Deze raketten worden ingepast in een strategie van een verrassende aanval op het Westen. Volgens de Russische planners is de NAVO-conceptie om de „eerste klap“ op te vangen te riskant in het tijdperk van de waterstofbom. De traditionele Russische doctrine was eveneens die van de verdediging.

Een netwerk van Sovjet-Russische missile-lanceerbases zou zich thans reeds bevinden in het gebied van het eiland Rügen aan de Baltische kust en Kalinin-grad (Koningsbergen) in Oost-Pruisen tot duizend mijl zuidoostwaarts. Zo zouden in Roemenië en Oost-Duitsland elk twee bases zijn gevestigd, vijf in Tsjecho-Slowakije, drie in Bulgarije en één in Polen. Deze zouden ressorteren onder de 1e en 3e Russische Missile Divisie.

Een nieuwe verschijning lijkt thans de T4A te zijn, een in ontwikkeling zijnde glijbommenwerper, die zowel bemand als onbemand zou kunnen worden ingezet. Dit wapen zou van de Sovjet-Unie uit kunnen worden gelanceerd naar een belangrijke basis aan de Zuid-Pool, waar de Russen beschikken over doeltreffende „homing“- en landing-faciliteiten. Op zijn weg naar de Zuid-Pool zou de T4A over de Verenigde Staten en in de nabijheid van het Panamakanaal komen.

Slotbeschouwing

De ontwikkelingen in 1957 — als het ware aan Russische zijde bekroond met het lanceren van de „Spoetnik“ — waren van dien aard dat men zich kon afvragen of er geen sprake was van een radicale wijziging in de militaire machtsverhouding tussen Oost en West, m.a.w. of de „control of the air“ niet in handen dreigde te komen van onze tegenstanders. Met name in het

voorjaar 1958 zag het er naar uit dat de aanvankelijke voorsprong van de Westelijke wereld was gaan verkeren in een duidelijke achterstand.

Thans wordt de indruk verkregen dat deze zelfde „Spoetnik” niet alleen de stoot heeft gegeven tot een bezinning in het Westelijk kwartier, maar ook tot een serieuze en min of meer gecoördineerde inspanning om de bekomen achterstand weg te werken. Het vermoeden is gewettigd dat het — als was het dan onmogelijk met één slag het verloren technologisch terrein te heroveren — gelukt is de zelfgenoegzaamheid af te schudden en op de tegenstander in te lopen.

Het valt echter te betreuren dat nog immer budgetaire en binnenlands-politieke overwegingen een (te) grote rol spelen en dat het niet is mogen gelukken een strategische doctrine te ontwikkelen die voor alle NAVO-partners aanvaardbaar is.

Hoewel de periode 1958-1960 toch nog steeds als een kritieke moet worden beschouwd, kan niettemin worden geconcludeerd dat de eerste fase hiervan voor het Westen niet onbevredigend is verlopen. Zulks geldt te meer, omdat de eerste stappen zijn gedaan in de richting van „space-control”.

Daarom is het van het hoogste belang dat door een werkelijk gecoördineerde en doelgerichte inspanning wordt bewerkstelligd dat de waargenomen trend zich ook het komende jaar zal kunnen voortzetten. Dit zal echter belangrijke financiële offers vergen. Offers ten behoeve van een hechte gemeenschappelijke defensie tegen een ramp, waarvan de gevolgen in geen enkele meetbare verhouding staan tot deze offers.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

1. Air Force — februari, april, juni en juli 1958.
2. Air Power — zomer en herfst 1958.
3. Air University Quarterly Review — winter 1957—1958 en voorjaar 1958.
4. Aviation Daily — 2 juli 1958.
5. Aviation Week — 14 en 21 juli 1958.
6. Flight — 19 september en 10 oktober 1958.
7. Flying — augustus en september 1958.
8. Foreign Affairs — juli 1958.
9. Journal of the Royal United Service Institution — augustus 1958.
10. Military Review — mei, juni en augustus 1958.
11. Ordnance — januari/februari, mei/juni, juli/augustus en september/oktober 1958.
12. U.S. News & World Report — 7 en 28 februari en 1 en 29 augustus 1958.
13. Wehrkunde — juni 1958.

B. TACTISCHE LUCHTSTRIJDKRACHTEN

door

J. N. MULDER

Men kan geen luchtoverwicht bezitten zonder luchtmacht. De luchtmacht is echter afhankelijk van de mogelijkheid van het gebruik der zee voor aanvoer van al zijn benodigdheden. Zo is de luchtmacht dus afhankelijk van een eigen maritiem overwicht. Maar de luchtmacht is evenzeer afhankelijk van een eigen overwicht te land ter bescherming of verovering van zijn operatiebasis.

Air Marshall Sir John SLESSOR.

In het Wetenschappelijk Jaarbericht van 1956 gaf de Lnt.-Kol. Flinterman reeds aan, dat de impact van de invoering van het tactische A-wapen op de denkwijze van de verschillende luchtmachten zich begint te doen voelen, maar dat de grote luchtmachten op dit gebied weinig publikaties hebben doen verschijnen. Ook tot op heden is dit het geval, maar toch blijkt nu en dan dat de nieuwe visies wel in praktijk worden gebracht. Het is dan ook interessant de ontwikkeling van de tactische luchtstrijdkrachten eens nader te bezien.

Historische ontwikkeling

Reeds vrij spoedig na de eerste vlucht in 1903 zien we het vliegtuig een rol gaan spelen in het militaire apparaat. In de eerste wereldoorlog wordt het ongewapend ingezet voor het uitvoeren van verkenningen. Ten einde echter de tegenpartij het maken van verkenningsvluchten te ontzeggen, worden vliegtuigen bewapend en kunnen we reeds een gevecht om het luchtoverwicht onderkennen. Verder worden vliegtuigen benut voor het mitrilleren en bombarderen van vijandelijke troepen en van vijandelijke aanvoerwegen en depots. Zo kunnen we dan al in die eerste periode van het optreden van vliegtuigen de belangrijkste taken onderscheiden die wij heden nog steeds aan tactische luchtstrijdkrachten toekennen, nl.:

- a. het gevecht om het luchtoverwicht;
- b. het op indirecte wijze verlenen van steun aan de grondstrijdkrachten;
- c. het geven van directe steun;
- d. het uitvoeren van verkenningen.

De uitvoering van die taken geschiedt echter uitsluitend ten behoeve van de operatiën van grondstrijdkrachten, en van een goed inzicht in de mogelijkheden, doctrine en organisatie is nog weinig sprake. Een grote figuur als Lord Trenchard weet te bereiken dat de Britse luchtstrijdkrachten naast de Army en Navy in 1918 een zelfstandig krijgsmachtonderdeel vormen, de Royal Air Force.

Tussen beide wereldoorlogen in beschikt de Royal Air Force over een „School of Army Cooperation” en worden vliegtuigen met succes gebruikt in campagnes in Palestina en India ter ondersteuning van de landmacht. Het probleem van samenwerking was echter eenvoudig; de tegenstander beschikte

niet over vliegtuigen en van een gevecht om luchtoverwicht was dan ook geen sprake.

Na de herbewapening van Duitsland en de opkomst van de Luftwaffe zien we de Duitsers bij de burgeroorlog in Spanje veel experimenten uitvoeren ten behoeve van de samenwerking grond/lucht en ontstaat het team pantser/Stuka. Ook in deze strijd en in de kort daarop volgende veldtochten in Polen, Noorwegen, Nederland, België en Frankrijk na het uitbreken van de tweede wereldoorlog, speelt het gevecht om luchtoverwicht nauwelijks een rol. Alleen bij de evacuatie van Duinkerken in juni 1940 blijkt even de waarde van het (plaatselijk) luchtoverwicht en de zwakte van de Stukaduikbommenwerper in een dergelijke situatie.

Eerst na het incasseren van harde slagen in de campagne in Noord-Afrika zijn het de Engelsen, die tot het inzicht komen dat het bezit van luchtoverwicht een primaire voorwaarde is voor het doelmatig uitvoeren van andere luchtoperatiën ten behoeve van de zee-, land- of luchtmacht. Het resultaat is een organisatie die erop gericht is de strijd om het luchtoverwicht op de beste wijze te kunnen voeren en die verder in staat is om op efficiënte wijze met de grondstrijdkrachten te kunnen samenwerken. In deze gereorganiseerde Desert Air Force vinden we — naast andere vliegtuigtypen — de jagerbommenwerper zijn intrede doen, een vliegtuig dat kan worden benut voor het gevecht om het luchtoverwicht en voor het op directe en indirecte wijze verlenen van steun aan de landmacht. De organisatie van deze luchtstrijdkrachten is gebaseerd op centrale leiding, coördinatie, mobiliteit en flexibiliteit; de commandanten van land- en luchtmacht werken samen als gelijkwaardige partners.

Ondanks de door de harde werkelijkheid noodzakelijk gebleken wijzigingen in organisatie en doctrine, zien we de Amerikanen na hun landing in Marokko en Algerije in november 1942 met het oude systeem opereren, totdat ook zij na het incasseren van vele tegenslagen de inzichten en de organisatie van de Desert Air Force overnemen.

De in de praktijk in Noord-Afrika ontwikkelde doctrine, organisatie en procedures vormen de basis voor het gebruik van tactische luchtstrijdkrachten bij de campagnes in West-Europa tot het einde van de tweede wereldoorlog. Behoudens enkele wijzigingen en verfijningen zijn zij ook de basis geweest voor de na de oorlog door de meeste westerse landen geproduceerde handleidingen op het gebied van tactische luchtoperatiën *) en werden zij als zodanig toegepast bij de acties in Korea, Indo-China en Egypte.

Huidige ontwikkeling

De intrede van het kernwapen heeft grote invloed gehad op de conceptie van de oorlogvoering in het algemeen; tevens hebben grote veranderingen plaatsgevonden betreffende de strijdwijze en organisatie van de landmacht en van de tactische luchtstrijdkrachten door de ontwikkeling van de tactische atoombom.

Een toekomstig conflict kan van het begin af aan vrijwel de gehele wereld omvatten of kan uitbreken in gebieden waarin zich van Westerse zijde geen of weinig strijdkrachten bevinden en tot deze gebieden beperkt blijven.

*) — RAF Manual of Tactical Air Force Operations, A.P. 3218.

— USAF Joint Training Directive for Air — Ground operations dd. 1 september 1950.

— Voorschrift Luchtsteun, nr. 2750, dd. 13 augustus 1953.

Voor wat betreft het wereldomvattende conflict kan wel als vaststaand worden aangenomen dat hierbij het gebruik van A- en H-wapens direct toepassing zal vinden, indien althans de Westerse wereld niet onder de voet gelopen wil worden door de Russische of Chinesche massa. Bij een beperkt conflict zou de kaart anders kunnen liggen. Van een militair standpunt bezien is hier natuurlijk de inzet van atoomwapens eveneens gewenst; het gevaar bestaat echter dat hierdoor het conflict niet meer beperkt blijft en zich uitbreidt tot een algemene oorlog met alle consequenties hieraan verbonden. De mogelijkheid is derhalve aanwezig dat om politieke redenen van het gebruik van dit soort wapens wordt afgezien. Dit zou echter betekenen dat de luchtmacht die in de eerste plaats de strijd in een beperkt conflict zouden moeten voeren, de tactische luchtmacht, dit met conventionele wapens zouden moeten doen. Tegenover een vijand — waarvan verwacht kan worden dat hij uit de strijd om Korea de juiste conclusies heeft getrokken — zouden onze strijdkrachten echter voor wat betreft de factoren tijd en slagkracht een dermate grote handicap hebben dat de kans op een overwinning als uitermate twijfelachtig moet worden gehouden.

In politieke uitspraken van Westerse zijde is nooit positief gesteld dat in een beperkt conflict onzerzijds al of niet kernwapens zullen worden gebruikt. Wanneer het Westen in een dergelijk conflict echter een aanvaardbaar resultaat wil bereiken, dan kan m.i. worden aangenomen dat deze wapens zullen worden ingezet; beperkende factoren hierbij kunnen zijn de hoeveelheid wapens, de doelkeuze en de „yield“.

Bij het uitbreken van een conflict zullen de tactische luchtmachtzaken van de eerste plaats een maximum inspanning moeten geven voor het bevechten van het luchtoverwicht.

De grondmachten zullen in de meeste gevallen in deze periode tot taak hebben hetzij de vijand bepaalde territoria van belang voor de luchtoorlog te ontzeggen, hetzij voor de eigen luchtmacht bepaalde grondgebieden door een offensief te veroveren. Verder is door de intrede van het atoomwapen de wijze van optreden van de landmacht danig veranderd. De onderdelen bezitten een grote mobiliteit, ten einde zich enerzijds verspreid te kunnen opstellen en anderzijds op snelle wijze geconcentreerd te kunnen optreden. Tevens bezitten zij een grote slagkracht en zijn zij door beide factoren in staat meer zelfstandig op te treden.

Een gevolg van het feit dat de tactische luchtmacht vrijwel hun gehele inspanning zullen dienen te wijden aan het bevechten van het luchtoverwicht, is dat voor het uitvoeren van interdictie-operatiën slechts heel weinig middelen zullen overblijven, terwijl het geven van directe steun slechts in extreme gevallen zal plaatsvinden. Nu zal de behoefte aan directe steun niet zo groot zijn, aangezien de landmacht in vele landen reeds beschikt of spoedig zal beschikken over A-wapens en over middelen om deze wapens op grotere afstand dan het geval was, in te zetten. Het zal voorkomen dat de luchtmacht de landmacht toch hulp moeten bieden in de vorm van directe steun; dit zal echter waarschijnlijk geschieden in min of meer kritieke situaties, waarbij de inzet een onmiddellijk karakter zal dragen.

Hoewel dus een goede samenwerking tussen grond- en luchtmacht noodzakelijk blijft, is deze coöperatie toch moeilijker geworden door het meer mobiele optreden van eerstgenoemden en door het meer zelfstandig opereren van haar onderdelen.

Sinds geruime tijd werd dan ook de behoefte gevoeld de gewijzigde opvattingen in de praktijk te toetsen en hieruit een nieuwe doctrine en organisaties te distilleren. Een groots opgezette stap in die richting was de manoeuvre SAGEBRUSH die in november 1955 in de Verenigde Staten werd gehouden. In deze oefening werden waardevolle ervaringen opgedaan en het is interessant op deze test nader in te gaan.

Oefening SAGEBRUSH

SAGEBRUSH was de grootste gezamenlijke oefening ooit in de Westerse wereld gehouden. De opzet stelde een theater voor waarin op grote schaal atomische, chemische, biologische en elektronische wapens werden gebruikt. Het doel van de manoeuvre was het verder ontwikkelen en testen van land- en luchtmachtonderdelen, wapens, tactiek en organisatie onder omstandigheden waarin atomische, conventionele en psychologische oorlogvoering werd toegepast.

De oefening was gebaseerd op een hypothetische situatie waarin „vijandelijke“ strijdkrachten vaste voet hebben verkregen op de Gulf Coast van de Verenigde Staten, een situatie op vele punten overeenkomend met die van West-Europa.

Men had de grond- en luchtmacht van de Verenigde Staten en die van de aanvaller op realistische wijze georganiseerd en ontplooid en trachtte lucht- en grondacties na te bootsen die zich naar alle waarschijnlijkheid in een toekomstig conflict zouden voordoen.

Algemene opzet.

Hoewel in dit stuk niet diep op de opzet en het verloop kan worden ingegaan, is het toch wel nuttig de opzet in het algemeen te beschouwen.

De luchtmacht van de Verenigde Staten bestond uit twee tactische luchtcommando's op papier en een werkelijk luchtcommando met zijn gevechts- en ondersteuningseenheden. Deze luchtmacht hadden de beschikking over 25 vliegbases, die over een gebied met afmetingen van ongeveer 600 bij 1000 mijl waren verspreid.

Bij de oefening werd aangenomen dat atoomwapens in een zodanige hoeveelheid beschikbaar waren dat een tekort aan deze wapens aan beide zijden geen beslissende operationele factor zou vormen en verder dat de beschikbare keuze van wapens en lanceermogelijkheden zou overeenkomen met de mogelijkheden der verschillende strijdkrachten in 1958 en later.

Hoewel de toewijzing van atoomwapens aan de krijgsmachtonderdelen overeenkomstig de in hun bezit zijnde lanceermogelijkheden zou zijn, werd de inzet-bevoegdheid in feite geregeld zoals een theater-commandant deze controle zou hebben over zijn meest waardevolle middelen. 10 tot 15 % van de wapens toegewezen aan land- of luchtmacht bleven als reserve onder controle van de theater-commandant. Toestemming van hem was verder vereist wanneer het zich liet aanzien dat een voorbereide operatie meer dan 25 % van de een commandant nog ter beschikking staande hoeveelheid kernwapens zou vereisen.

Bij de grondstrijdkrachten had de aanvaller zowel een zeker numeriek overwicht aan troepen als het belangrijke element van verrassing. Beide

zijden konden kernwapens gebruiken maar door de aard van het gevecht van de luchtmacht (het veroveren van het luchtoverwicht) zou in de beginfase slechts een minimum aan directe steun beschikbaar zijn.

De verschillende typen vliegtuigen, waarover iedere partij beschikte, gaven een strijdmacht zowel voordelen als nadelen. De US-jagers konden bijtanken gedurende de vlucht, over welke mogelijkheid de tegenpartij niet beschikte. Daar stond tegenover dat de aanvaller over lichte straalbommenwerpers beschikte, die onder alle weersomstandigheden konden opereren en in staat waren hun bommen van grote hoogte en met behulp van radar af te werpen. De US-luchtmacht had weinig moderne, lichte propellerbommenwerpers ter beschikking, die geen capaciteit bezaten om atoombommen te vervoeren. Alle straaljagers die deelnamen, uitgezonderd die welke gebruikt werden voor verkenning en luchtverdediging, bezaten die capaciteit wel.

De vliegbasis belegging was voor beide zijden verschillend. De US-luchtstrijdkrachten hadden een bezetting van één squadron per basis, de tegenpartij had twee squadrons per veld. Eerstgenoemde luchtstrijdkrachten bezaten betere mogelijkheden tot verspreiding maar grotere logistieke en communicatieproblemen. Voor de tegenstander waren de moeilijkheden op logistiek en verbindingsgebied geringer; zijn kwetsbaarheid was echter groter. Door dit afwegen van de mogelijkheden en beperkingen van wapensystemen, actieradii en kwetsbaarheid van de ene luchtmacht ten opzichte van de andere bereikte men vrijwel gelijke sterkten en operationele mogelijkheden.

De aanvaller zou de strijd beginnen met een „all-out atomic offensive”. De situatie was hoogst realistisch en gaf de toestand weer die zich in een toekomstig conflict kan voordoen, waarbij de luchtstrijdkrachten-commandant zich bevindt tegenover een vijand die beschikt over kernwapens en waarbij hij moet opereren van naar achteren gelegen en verspreide bases en daarbij toch een hoge graad van mobiliteit, een efficiënt luchtverdedigingssysteem en de mogelijkheid tot het uitvoeren van verkenningen op grote afstand moet bezitten. Het moeilijkste probleem voor hem was om zo spoedig mogelijk de mogelijkheid van de vijand om kernwapens te gebruiken, uit te schakelen en zelf een aanvaardbare capaciteit op dat gebied te behouden.

Voor de luchtmacht waren gegevens betreffende twee problemen van groot belang, t.w.:

- a. tactische luchtoperatiën tegen een vijand die kernwapens bezit en gebruikt;
- b. het opereren met een mobiele en met atoomwapens uitgeruste slagkracht.

Men wilde zoveel mogelijk gegevens verzamelen betreffende ontplooiing in diepte, de gewenste toekomstige organisatie van tactische luchtmachten, hoofdkwartieren en eenheden, luchtverdediging en de toereikendheid van de huidige bevelsstructuur voor de inzet van kernwapens. Verder stond op het programma het uitproberen van de „world-wide mobility”-plannen van een bepaalde jagerbommenwerpergroep. Andere plannen bevatten een onderzoek naar de doelmatigheid van geleide wapens en vliegtuigen in operatiën met kernwapens, de meest gewenste verhouding tussen nucleaire en conventionele wapens, de procedures voor de inzet van kernwapens, de doelmatigheid van bommenwerper- en jagerbommenwerperoperatiën bij nacht en onder slecht weer omstandigheden, en naar het werk van de Forward Air Controller.

Opgedane ervaringen

Als resultaat van deze manoeuvre werden vele aanbevelingen gedaan. De ervaring, die werd verkregen bij een oefening waarin kernwapens zulk een belangrijk aandeel hadden, resulteerde in gewijzigde opvattingen betreffende het bestaande beleid en de doctrine. De invloed van deze wapens heeft hierbij een grote rol gespeeld. In de gevallen waarin SAGEBRUSH geen revolutionaire meningen betreffende lucht/grondoperatiën opleverde, werden theorieën bevestigd.

Het communicatiesysteem werd volkomen verzadigd door rapportering; in het bijzonder gedurende de kritieke eerste uren. De belangrijkheid van het element tijd in de moderne atoomoorlog kan niet worden overschat; de oefening SAGEBRUSH maakte dit duidelijk. De bestaande procedures leenden zich niet voor een juiste en tijdige rapportering die de theatercommandant constant en onmiddellijk toont welke middelen hem nog ten dienste staan voor het continueren van de luchtoorlog.

De huidige grond/luchtdoctrine is op verscheidene punten niet bevredigend. Het bindt een tactisch luchtcommando (US TAF) aan een leger voor het geven van ondersteuning, waardoor een van de meest waardevolle eigenschappen van het luchtwapen geweld wordt aangedaan, nl. de flexibiliteit. De bestaande doctrine beperkt de operatiën van ondersteunende luchtstrijdkrachten tot het gebied van een leger dat ongeveer 100 mijl breed en 200 mijl diep is. Verder is het plaatsen van het hoofdkwartier van een tactisch luchtcommando en dat van een leger, het Joint Operations Centre, de noodzakelijke luchtverkenningseenheden en alle ondersteunende onderdelen zo betrekkelijk dicht bij elkaar, niet in overeenstemming met de eisen van een atomische oorlogvoering. In de moderne oorlog is verspreiding een *conditio sine qua non*.

Ook bleek dat onder moderne oorlogsomstandigheden het geven van operationele opdrachten aan de gevechtseenheden via verschillende organen te veel tijd kost. Bovendien dat wanneer verschillende onderdelen met soortgelijke mogelijkheden in een zelfde gebied zijn ontplooid, de vernietiging van dat gebied door vijandelijke actie de mogelijkheid van een luchtmachtcommandant om zijn operatiën voort te zetten vrijwel volledig kan elimineren.

Een ontplooiing in de diepte is daarom noodzakelijk. Bij deze ontplooiing moeten de meest voorwaarts gelegen vliegbases zich op aanzienlijke afstand van de voorste lijn bevinden. Verspreiding is noodzakelijk zowel voor het op goede wijze voeren van de luchtverdediging als voor het vermijden van grondvuur en luchtaanvallen. Bij de oefening SAGEBRUSH bleek de noodzaak van diepte, daar de vliegbases dicht bij het front gelegen, bijna onmiddellijk bij het uitbarsten van vijandelikheden werden uitgeschakeld.

De eisen tot verspreiding van een leger en van een tactisch luchtcommando zijn onverenigbaar gebleken. Als gevolg van de A-dreiging heeft het leger de lijnverdediging losgelaten en een verdediging in de diepte geaccepteerd. De frontbreedte voor deze eenheid is hierbij enigszins toegenomen, de diepte van zijn gebied in aanzienlijke mate. Het verdedigingssysteem van de landmacht laat een tegenstander de mogelijkheid om diep in het verdedigingsstelsel door te dringen, ten einde hem vervolgens hier door een tegenaanval te verslaan. De luchtmacht is hierdoor gedwongen zijn bases verder naar achteren te verplaatsen en zou om niet te veel aan bereik in te moeten zijn bases in de breedte moeten opstellen. De breedte van deze gordel is om praktische redenen

echter beperkt, terwijl verder de mogelijkheid tot het overleven van vijandelijke aanvallen een aanzienlijke verspreiding in diepte noodzakelijk maakt. We zien dus dat de behoefte aan breedte en diepte voor het gebied van een tactisch luchtcommando in grotere mate is gestegen dan die van het leger.

Zoals reeds vermeld, waren de luchtmachtonderdelen over een groot gebied ontplooid. Het verspreidingspatroon was niet zoals dat meest gewenst was, maar een gevolg van de voor de oefening beschikbare bases. Zolang tactische luchtstrijdkrachten moeten kunnen beschikken over grote, kwetsbare vliegbases, bevattende startbanen met lengten van 7000-10.000 voet, zullen zij in grote mate afhankelijk zijn van de effectiviteit van het luchtverdedigingsstelsel om de initiële aanval te neutraliseren. Een alternatief is het tijdig doen opstijgen van onze vliegtuigen (vertical dispersal) en het dirigeren van deze vliegtuigen naar de bases die deze aanval hebben overleefd. Vanzelfsprekend betekent dit een hoge graad van paraatheid van de luchtstrijdkrachten.

In de bestaande voorschriften is bepaald dat het JOC zich bevindt bij het hoofdkwartier van het tactisch luchtcommando dat dicht bij het hoofdkwartier van het leger is geplaatst. Gezien de noodzaak tot verspreiding betekent dit tevens een noodzaak tot herziening van de huidige procedure.

Een coördinatie tussen de landmacht en tactische luchtstrijdkrachten betreffende doelen die wanneer vernietigd, de opmars van de grondstrijdkrachten zouden vertragen, heeft steeds plaatsgevonden. Bruggen en hoofdwegen namen hierbij een belangrijke plaats in. Het onder vuur houden van vijandelijke luchtdoelartillerie (flak-suppression) door de landmacht vereiste eveneens de nodige coördinatie bij het uitvoeren van directe steunoperatiën. Nu zowel de tactische luchtstrijdkrachten als de landmachtonderdelen over atoomwapens beschikken, is dit wederzijds overleg nog noodzakelijker geworden, onder meer doordat de contaminatie van het luchtruim of het grondgebied na een atoomaanval een belangrijke invloed kan hebben op zowel onmiddellijke als op toekomstige operatiën.

Luchtoverwicht kan men definiëren als een toestand waarin de vijandelijke luchtstrijdkrachten niet in staat zijn op effectieve wijze te interfereren met onze operatiën te land, ter zee en in de lucht. Kon men — zolang slechts conventionele wapens werden gebruikt — in het algemeen stellen dat de partij die over een numeriek overwicht beschikte, ook het luchtoverwicht bezat, in de oefening SAGEBRUSH is gebleken dat deze opvatting wijziging behoeft. Men kan niet meer spreken over het bezit van het luchtoverwicht zolang de tegenstander over enkele vliegbases beschikt vanwaar hij een strijdmacht met een atoompotentieel kan lanceren.

Een van de meest belangrijke lessen uit deze oefening is verder dat de partij die de vijandelikheden opent een geweldig voordeel heeft. Waar wij in de Westerse wereld niet het plan hebben een eerste aanval te initiëren, is het derhalve noodzakelijk dat wij onze paraatheids- en andere beschermingsmaatregelen zodanig treffen dat een kans op overleven gedurende de initiële aanval mogelijk is.

SAGEBRUSH was als oefening van hoge waarde. Het kwam duidelijk naar voren dat er nog vele vraagstukken met een gezamenlijk land/luchtaspect zijn die opgelost moeten worden, willen wij over een juiste doctrine en strijdmacht voor dit atoomtijdperk kunnen beschikken.

Beschouwing over US Tactical Air Command

Hoewel verwacht mag worden dat vele naties van de lessen van de oefening SAGEBRUSH profijt zullen hebben getrokken, zijn dit vanzelfsprekend in de eerste plaats de Amerikanen zelf geweest. Bovendien zijn zij vrijwel de enigen die aan de door hun genomen stappen bekendheid hebben gegeven in de vakliteratuur. Het is dan ook leerzaam de door hun ingevoerde wijzigingen eens aan een nadere beschouwing te onderwerpen.

De hoofdles die de USSR ongetwijfeld getrokken heeft uit de campagne in Korea is het feit dat zij geen succesvolle beperkte oorlog kan beginnen in een gebied waarin de US de beschikking hebben over tactische luchtstrijdkrachten, die — te zamen met grond- en zeestrijdkrachten — in staat zijn in te grijpen. We mogen dan ook wel aannemen dat de Russen van deze les zullen profiteren en zich voor hun toekomstige operatiën op de meer afgelegen gebieden zullen concentreren. In vele gevallen zullen politieke overwegingen het onmogelijk maken reeds bij voorbaat strijdkrachten van de Westerse wereld in deze gebieden te plaatsen. Dit maakt het noodzakelijk dat de Verenigde Staten beschikken over strijdkrachten die uiterst snel en tijdig verplaatst kunnen worden ten einde bedreigde gebieden te kunnen assisteren.

Evenals bij de totale oorlog is het element tijd van het grootste belang. Het is zeer goed mogelijk dat de communisten een land met een dusdanige snelheid en kracht aanvallen dat zij hun oogmerk bereikt hebben voordat de mogelijkheid bestaat effectief tegen hen op te treden. Bij de overwegingen betreffende het ontwerpen van een strijdmacht die in staat moet zijn een beperkte oorlog te voorkomen of zo nodig te voeren, is het van groot belang er voor te waken dat hierdoor de vergeldingsstrijdmacht voor het voorkomen van een totale oorlog niet wordt verzwakt.

Het lijkt geen twijfel dat zich op het gebied van de beperkte oorlog vele problemen voordoen. Het is bij voorbeeld zo, dat — in tegenstelling met het concept van een algemene oorlog waarbij wij weten wie onze primaire potentiële vijand is — wij niet voldoende nauwkeurig kunnen voorspellen waar de beperkte oorlog zal plaatsvinden of zelfs wie de vijand zal zijn. Dit maakt het treffen van voorbereidingen uiterst moeilijk en gecompliceerd.

In de USAF treffen we echter reeds nu strijdkrachten aan die uitgerust, geoefend en gereed zijn om een beperkte oorlog te voeren, waar en wanneer deze ook mag uitbreken. Het Tactical Air Command beschikt over gevechtseenheden zodanig georganiseerd dat zij in staat zullen zijn de gehele reeks van taken, die zich bij een beperkte oorlog kunnen voordoen, uit te voeren. Deze onderdelen worden versterkt met „air refuelling tankers” en transportvliegtuigen om aan de vereiste speciale mobiliteit en ondersteuning, die een beperkte oorlog vereist, te kunnen voldoen.

De taak van Tactical Air Command is als volgt: „To maintain a capability and develop plans for the deployment of mobile atomic strike forces for use in tactical air operations in any area of the world independent of or in concert with other air, land, naval and/or amphibious forces”.

Tactische luchtstrijdkrachten getraind voor de desbetreffende taken en gestationeerd in verschillende theaters zouden kunnen deelnemen aan een beperkte oorlog in deze gebieden. De kans bestaat echter dat deze strijdkrachten hierdoor worden onttrokken aan hun taak in het primaire gebiedsdeel, waardoor de algemene positie van de strijdkrachten, die een oorlog op grote

schaal moeten voorkomen, wordt verzwakt; derhalve dienen dergelijke verplaatsingen zo mogelijk te worden vermeden.

Men houdt daarom in de US tactische luchtstrijdkrachten beschikbaar voor de onmiddellijke inzet in gebieden waar een beperkt conflict kan uitbreken, zonder dat hierdoor de algemene sterktepositie in de NATO- of SEATO-gebieden ernstig wordt beïnvloed.

De strijdmacht hiervoor ter beschikking is in vele opzichten uniek. Zij staat bekend als een „Composite Air Strike Force” en kan worden aangepast voor wat betreft samenstelling, grootte en capaciteit om aan de speciale noden van een beperkt conflict het hoofd te kunnen bieden.

Het commando-element voor het verplaatsen en dirigeren van deze strijdmacht is 19 Air Force. Het is een klein en zeer mobiel hoofdkwartier dat over de nodige verbindingen en bevelsorganen beschikt. Naast een capaciteit om de oorlog in de lucht te voeren, beschikt de staf ook over de ervaring en kennis om gezamenlijk met grondstrijdkrachten op te treden.

Het hoofdkwartier van 19 Air Force maakt voortdurend studies van alle gebieden in de wereld waar mogelijk een beperkt conflict kan uitbreken. Het onderzoekt de beschikbaarheid van vliegbases, POL en andere logistieke benodigdheden en de mogelijke ondersteuning door plaatselijke strijdkrachten in de verschillende gebieden.

Voor wat betreft de gevechtsonderdelen beschikken deze luchtstrijdkrachten over jagers en jagerbommenwerpers van de Century-serie. Verder staan ter beschikking tactische bommenwerpers en verkenningsvliegtuigen. Deze eenheden bezitten een graad van paraatheid die het mogelijk maakt hen binnen vier dagen gereed voor actie in elk deel van de wereld te hebben. De tank-eenheden verschaffen de gevechtvliegtuigen de mogelijkheid verafgelegen gebieden zonder of met een minimum aan tussenlandingen te bereiken. Transportvliegtuigen worden gebruikt voor het vervoer van zoveel personeel en materieel, dat gedurende 30 dagen „sustained operations” kunnen worden uitgevoerd.

Ten einde deze strijdkrachten snel te kunnen verplaatsen, moeten zij betrekkelijk klein worden gehouden. Dit is mogelijk geworden door de geweldige uitwerking der kernwapens; voor wat betreft de vermogens deze wapen beschikt TAC over een ruime keuze. Bij de inzet van deze middelen wil men maximum resultaten verkrijgen met minder verliezen dan werden geleden bij het op grote schaal gebruiken van conventionele wapens als in Korea.

Om de nodige flexibiliteit en mobiliteit van 19 Air Force te waarborgen, worden gevechtseenheden van de composite Air Strike Force toegewezen aan en beheerd door 9 en 18 Air Force, terwijl de volledige Strike Force slechts wordt geformeerd in een van beide gevallen, nl. om te oefenen of te vechten.

Door het op snelle wijze verplaatsen van verschillende Composite Air Strike Forces naar het Verre Oosten, naar Panama, Europa en Zuid-Amerika is het bewijs gegeven, dat de US de capaciteit bezit om binnen een kort tijdsbestek een dergelijke slagkracht naar verafgelegen gebieden te dirigeren. Hierin schuilt de mogelijkheid om de communistische strategie voor de beperkte oorlog te beantwoorden met een geschikte contra-strategie.

Men beschouwt een tijdige en snelle reactie hierbij van het grootste belang. In het algemeen zal een klein, vriendschappelijk land dat een mogelijk doel vormt voor plaatselijke agressie een zekere capaciteit bezitten om een gevecht op de grond te voeren, maar slechts weinig van deze landen beschikken over

enigszins krachtige tactische luchtstrijdkrachten. Indien zij weten dat zij op korte termijn zullen worden ondersteund, kan men erop rekenen dat zij zullen vechten ter verdediging van hun territorium.

De tactische luchtstrijdkrachten van de Verenigde Staten kunnen deze beslissende slagkracht tijdig ter beschikking stellen. Deze formatie die op snelle wijze kan ageren tegen de dreiging van een beperkte oorlog, moet modern en waakzaam blijven. Zolang dit het geval is, is een belangrijke afschrikking tegen een dergelijk type oorlog aanwezig. Tegelijkertijd wordt dan beschikt over een welkome aanvulling van de strategische en luchtverdedigingsstrijdkrachten die tot taak hebben een totale oorlog te voorkomen.

Middelen

Voor wat betreft tactische jagers beschikt TAC over verschillende versies van de North American F-100 Super Sabre en in minder mate over de Mc Donnell F-101 Voodoo. In de nabije toekomst zullen zowel de Republic F-105 Thunderchief als de Lockheed F-104 Starfighter hun intrede doen. Als tactische bommenwerpers doen dienst de Douglas B-66 Destroyers. Voor het uitvoeren van verkenningen staan ter beschikking RF-101, RB-66 en WB-66 vliegtuigen.

Momenteel beschikt TAC over een geleid wapen in de grond/grond categorie, nl. de TM-61 C Matador. Dit wapen zal binnenkort worden vervangen door de TM-76 A Mace, die in staat is om op zeer lage hoogte en met een snelheid ongeveer gelijk aan die van het geluid, te opereren. De Mace beschikt over een nieuw en storingsvrij geleidingssysteem, ATRAN genaamd (Automatic Tracking Radar Navigation). Dit systeem vergelijkt een werkelijke of synthetische filmstrook met het terrein waarover het vliegtuig vliegt. Wanneer het wapen afwijkt van de vastgestelde route, worden automatisch correcties toegepast.

Een ander soort geleidingssysteem dat in de Mace kan worden ingebouwd, is gebaseerd op inertia, waarbij geleiding van de grond eveneens overbodig is. Aangezien geen controlepunten op de route nodig zijn, kan de Mace met dit systeem zowel over uitgestrekte watervlakten als over land opereren.

Ten einde de mogelijkheid tot verspreiding te vergroten en niet meer zo afhankelijk te zijn van de huidige vliegbasis met zijn geweldig lange startbaan heeft men startmethoden ontwikkeld die hieraan tegemoet komen. Een ontwikkeling die al in een vergevorderd stadium verkeert, is die van het ZEL (Zero Length Launcher) systeem waarmee men tactische jagers kan lanceren. Een volledig gevechtsgereede F-100 jager kan door middel van een 130.000 pound thrust raket van een trekker worden gestart en verkrijgt daarbij in weinige seconden een snelheid van 275 mijl/uur.

De middelen die TAC zijn grote mobiliteit verschaffen zijn de transportvliegtuigen en de tankers. Als eerste worden gebruikt Lockheed C-130 Hercules vliegtuigen; deze zijn in staat te opereren van in haast voorbereide vliegbases met een nuttige last van ongeveer 20 ton; voor wat betreft tankers kan men gebruik maken van de Boeing KC-97 of KC-135; in vele gevallen worden ook jagers als de F-100 voor dit doel gebruikt.

Nieuw US voorschrift betreffende lucht/grond operatiën

Een ander resultaat van de oefening SAGEBRUSH was het verschijnen van een nieuw Amerikaans boekwerk met betrekking tot het gezamenlijk opereren van grond- en luchtstrijdkrachten. Deze handleiding heeft tot titel „Joint Air—

Ground Operations" *) en is het resultaat van een gezamenlijke inspanning van Headquarters United States Continental Army Command en Air Force Tactical Command. Het werd gepubliceerd op 1 september 1957 en trad in de plaats van het Joint Training Directive van 1 september 1950 dat o.m. de grondslag vormde voor ons voorschrift Luchtsteun nr. 2750 d.d. 13 augustus 1953.

Herziening samenwerking

Een grote verandering is het nieuwe niveau van samenwerking tussen grond- en luchtmacht. Tot nu bestond deze coöperatie op het niveau van legergroep/tactische luchtmacht. Bij de oefening SAGEBRUSH bleek o.m. dat het gewenst was het gebied voor een tactisch luchtcommando aanzienlijk te vergroten en dit te stellen op een gebied van ongeveer 300 mijl breed en 500 mijl diep. Uit dien hoofde vindt de samenwerking nu plaats op het niveau legergroep/tactisch luchtcommando. Deze verandering geeft de luchtmacht gelegenheid tot betere verspreiding van zijn installaties, vermindert het aantal hoofdkwartieren in een bepaald gebied en versnelt het coördinatieproces door het elimineren van een bevelschelon.

Het bevelschelon dat is weggefallen, is het JOC op leger/tactisch luchtcommando niveau. De samenwerking vindt nu plaats tussen twee gelijkwaardige instellingen bij het leger, t.w. een Tactical Support Centre (TSC) en een Air Support Operations Centre (ASOC).

Het ASOC is een kleine en mobiele luchtmachtformatie bij het legerhoofdkwartier, die de uiteindelijke leiding en coördinatie van de aan het leger toegewezen directe steun in de hand heeft. Een dergelijk orgaan wordt aan ieder leger toegevoegd; aan het hoofd staat een brigade-generaal van de luchtmacht die ook de luchtmacht liaison officieren (ALO's) en de „Forward Air Controllers" (FAC's) onder zich heeft.

Het TSC is een centraal orgaan waarmee de legercommandant alle gevechts- en ondersteunende acties leidt en coördineert. Dit onderdeel is niet zozeer een nieuwe toevoeging als wel een hergroepering van de algemene en speciale staven bij het leger.

Bij het nieuwe systeem begint de voorbereiding op legergroep/tactisch luchtcommando niveau. De commandant van het commando beslist de mate van luchtsteun die hij aan de legergroep kan geven; dit afhankelijk van zijn opdracht, beschikbare strijdkrachten, de luchtsituatie en de voorziene behoeften van de legergroep. Deze laatste zijn een consolidatie van de wensen t.a.v. luchtsteun van de diverse legers, gezamenlijk uitgewerkt door ASOC en TSC en doorgegeven aan de legergroep en die van de legergroep zelf. De luchtsteun, die door de luchtmacht ter beschikking wordt gesteld van de legergroep, wordt toegewezen aan de verschillende ASOC's aan de hand van de door de legergroepscommandant gestelde prioriteiten. Deze toewijzing geldt voor een bepaalde periode en wordt uitgedrukt in sorties per dag. Wanneer deze heeft plaatsgevonden, bepaalt het luchtcommando welke jachtgroepen of squadrons ieder leger zullen ondersteunen en geeft de operationele leiding over deze onderdelen aan het betrokken ASOC.

We zien het oude probleem van de bevelsverhoudingen bij grond/lucht-

*) De officiële aanduiding is CONARC TT 110-100-1 of TACM 55-3.

operatiën nu eigenlijk opgelost op de basis van een compromis. Hoewel het ASOC het nodige contact zal onderhouden met het tactische luchtcommando, bevindt het zich op grote afstand daarvan en is het volledig verantwoordelijk voor het geven van directe steun aan het leger. De luchtmacht behoudt de volledige zeggenschap over zijn potentieel, maar accepteert een directe ondersteuningsrol in het gevechtsgebied van het leger, een rol vergelijkbaar met die tussen een infanterie-eenheid en de haar steunende artillerie. Deze oplossing lijkt voor beide partijen aanvaardbaar, maar zal in de praktijk nog wel terdege beproefd moeten worden.

Hoewel niet duidelijk aangegeven, valt uit de handleiding te lezen dat de GLO bij de jagerbommenwerpereenheden is komen te vervallen. Waarschijnlijk is dit een gevolg van de ver doorgevoerde verspreiding op vliegbases en van de snelheid waarmee in een toekomstig conflict tactische steun moet worden gegeven. Bovendien spelen enige van zijn taken, t.w. het aangeven van frontlijn en bomlijn bij de vliegerbriefing niet meer zo'n rol bij het moderne gevecht. Het is zelfs de vraag of er van zulke lijnen nog gesproken kan worden. In de toekomst zullen tactische jagers en verkenningsvliegtuigen van ver uit elkaar en naar achteren gelegen bases opereren, terwijl de vliegers waarschijnlijk hun briefing in de lucht zullen krijgen en door radar en zo nodig FAC's naar hun doel geleid zullen worden.

Directe steun

In het nieuwe voorschrift wordt de legercommandant een gebied toegekend met een diepte van 100 mijl voor en 100 mijl achter de voorste lijn. In dit areaal is hij in de eerste plaats verantwoordelijk voor gevechtsacties. Luchtoperatiën in dit gebied zullen slechts op verzoek of in overleg met deze commandant plaatsvinden.

Het begrip directe steun heeft een wijziging ondergaan. De oude definitie omschreef directe steun als de aanval op doelen zo dicht bij onze eigen troepen gelegen dat het noodzakelijk was de inzet van vliegtuigen nauwkeurig te integreren met het vuur en de beweging van deze troepen. De nieuwe handleiding verstaat onder directe steun het aanwenden van vuurkracht uit de lucht in het gevechtsgebied tegen doelen die de gevechtshandeling van onze troepen kunnen belemmeren. Een wijder begrip en een gevolg van de mogelijkheid van de landmacht om met haar moderne wapens een meer krachtige en nauwkeurige vuursteun op grote afstand te geven.

Coördinatie en gebruik van atoomwapens

Het tactisch gebruik van kernwapens in de gevechtszone heeft de noodzakelijkheid van een eenvoudige en snelle inter-service coördinatie vergroot. In de handleiding vinden we derhalve richtlijnen die een krijgsmachtonderdeel bij het gebruik van dergelijke wapens zoveel mogelijk vrijheid laten, zonder dat hierdoor de operatiën van de partner(s) worden gehinderd.

Het Amerikaanse leger beschikt over een atoompotentieel dat de commandant van het tactische luchtcommando kan aanvullen door het toewijzen van atoomwapens aan het ASOC. Voor deze laatste wapens worden de wensen t.a.v. doelkeuze, verlangde resultaten, tijd (TOT) en gewenst springpunt (DGZ) bepaald door het leger (TSC) dat eveneens aanbevelingen doet voor wat betreft springhoogte en vermogen van de bom.

Inter-service coördinatie bij de inzet van atoomwapens met de organieke vuurmiddelen van het leger geschiedt door voorbereiding en berichtgeving. De melding dat een kernwapen zal worden afgevuurd, geschiedt op leger-niveau door het TSC aan het ASOC, niet later dan 15 minuten voor het tijdstip van explosie. Op legerkorps en divisieniveau geschiedt zulks door de Air Liaison Officers aan de desbetreffende luchtmachtonderdelen.

De inzet van kernwapens met luchtmachtmiddelen tegen doelen in het gevechtsgebied van het leger zal slechts geschieden op verzoek van of na coördinatie met dit leger.

Voorbij het gevechtsgebied van het leger geldt dat voor de inzet van atoomwapens door de luchtmacht overleg moet zijn gepleegd met de landmacht indien gebruik wordt gemaakt van ontploffingen op of onder het maai-veld of doelen worden aangevallen die voor de grondstrijdkrachten in de toekomst een tactische waarde kunnen hebben.

Nabeschuwing

De taken van tactische luchstrijdkrachten zijn ongewijzigd gebleven en behelzen nog steeds het bevechten van het luchtoverwicht, het geven van indirecte en directe steun aan de grondstrijdkrachten en het uitvoeren van verkenningen.

Deze laatste taak werd in het voorgaande slechts vermeld, maar gesteld kan worden dat de belangrijkheid hiervan in het atoomtijdperk nog aanmerkelijk is toegenomen.

Het beginsel verrassing heeft door de eeuwen heen steeds een grote waarde gehad, terwijl de betekenis van dit principe bij de moderne oorlogvoering nog is vergroot. In de afgelopen oorlog werden aan de organisatie van een tactische luchtmacht de eisen gesteld van grote mobiliteit, flexibiliteit en slagkracht. Deze eisen gelden nog onverminderd, maar door de belangrijkheid van het element verrassing moet hier voor vreedstijd de eis van een hoge graad van paraatheid aan worden toegevoegd.

Verder moet deze strijdmacht in staat zijn in elk deel van de wereld op korte termijn te kunnen opereren en moet daarom voldoen aan de behoeften welke door het operatietheater worden gesteld. In de US zien we hiertoe als oplossing de Composite Air Strike Force.

In vrijwel ieder toekomstig conflict zal de samenwerking tussen grond- en luchstrijdkrachten een belangrijke factor blijven. Door de gewijzigde strijdwijze van de landmacht en de noodzaak tot verspreiding van beide strijdkrachten zien we een verandering voor wat betreft het niveau van samenwerking en de wijze waarop de luchtmacht steun aan de landmacht zal verlenen.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Air Force — aug. 1958

Air University Quarterly — winter 1955, herfst 1956

Army — maart 1958

Interavia — febr. 1957

Ordnance — maart—april 1958

TACM 55—3 Handleiding Joint Air-Ground Operations

Truppenpraxis — maart 1958

Wehrkunde — dec. 1956.

C. LUCHTMACHT-LOGISTIEK

door

S. H. HOOGTERP

1. De invoering van het begrip „wapenstelsel” („weaponsystem”)

Bij de snelle wapentechnische ontwikkeling op het gebied van de lucht- en ruimtevaart, valt de aandacht telkens weer primair op hetgeen werd bereikt in kwalitatieve zin.

Het devies: „hoger, sneller, verder” oefent een magische aantrekkingskracht uit. De vooruitgang in kwantitatieve zin verdient echter niet minder belangstelling. Juist deze laatste immers opent — zeer zeker op langere termijn — het merendeel van de nieuwe perspectieven.

De wetenschap en de techniek gaan voorwaarts op een zeer breed front. De opmars beperkt zich niet tot één enkele sector, doch strekt zich uit over praktisch alle gebieden van het menselijk weten en kunnen. Het wegnemet, waarlangs men zich hierbij voortbeweegt, vertakt zich steeds meer en loopt uiteen in een toenemend aantal richtingen. Men betreedt hierbij paden waarvan vele geheel nieuw zijn en nog maar ten dele bekend.

Op het gebied van de luchtaanval en de luchtverdediging leidt dit ertoe, dat de mogelijkheden ten aanzien van de bewapening en uitrusting voortdurend groeien in aantal, variatie en ingewikkeldheid. De planning en de uitvoering vragen steeds meer om een organisatorische opbouw, waarbij het werkterrein wordt verdeeld in min of meer zelfstandige, nauwkeurig van elkaar afgebakende gebieden. In de veelheid van wapens en uitrustingsstukken moet orde worden geschapen door een indeling in groepen of stelsels, welke ieder op zich zelf een afgerond geheel vormen.

Daartoe is in de Luchtmacht der Verenigde Staten thans algemeen het begrip „*wapenstelsel*” („*Weapon-system*”) ingevoerd.

Hieronder verstaat men op het terrein van de bewapening en uitrusting de kleinste combinatie, welke zowel uit operationeel als uit logistiek oogpunt nog een afgeronde werkeenheid vormt, b.v. een grond/luchtraket met alle uitrusting, welke daarbij nodig is om het projectiel te kunnen opstellen, paraat te houden, te lanceren en tijdens zijn vlucht te dirigeren.

Natuurlijk moeten de genoemde „wapenstelsels” in diverse aantallen en soorten worden geïntegreerd tot stelsels van hogere orde, welke gezamenlijk zodanig moeten worden geformeerd, dat zij op hun beurt een eigen en afgeronde taak kunnen vervullen in het totaal van de oorlogvoering. In feite kan men dus wapenstelsels van hogere en lagere orde onderscheiden.

Doch onder het begrip „wapenstelsel” („*weapon-system*”), zoals dit thans is ingevoerd bij de Luchtmacht der Verenigde Staten, verstaat men in de praktijk uitsluitend een wapencombinatie van de laagste orde, dus de kleinste tactisch- zowel als logistiek geïntegreerde wapeneenheid. De invoering van dit begrip „wapenstelsel” heeft in de Verenigde Staten reeds geleid tot diep ingrijpende veranderingen in vrijwel alle schakels van de logistieke keten.

De oude indeling van het materieel was dikwijls historisch gegroeid en beantwoordde daardoor vaak niet meer aan de eisen van de nieuwe tijd met zijn totaal gewijzigde toestanden en verhoudingen. De overgang naar de

nieuwe materieelcombinaties maakte — voor wat de consumenten-logistiek betreft — een reorganisatie nodig welke zich deed gevoelen bij zowel het transport, de opslag en de distributie als bij het onderhoud, de herstellingen en de afvoer.

Belangrijke en zelfs onmisbare hulp werd hierbij ondervonden van het nieuwe stelsel van codificatie en classificatie, het zgn. „Federal Supply Cataloging System”. Laatstgenoemd stelsel wordt — zoals men weet — thans ingevoerd in alle landen van de Atlantische Gemeenschap. Zulks geschiedt hier te lande onder de naam van het „NATO-codificatie system” (NCS).

Dit nieuwe stelsel van codificatie en classificatie maakte het mogelijk de nieuwe materieelgroeperingen, welke nodig zijn geworden door de invoering van de wapenstelsel-conceptie, zonder administratieve moeilijkheden te effectueren, doordat het gelegenheid biedt de daarvoor vereiste beheerscodes („managementcodes”) in te voeren. In de veelheid van artikelen kunnen die, welke tot een bepaald wapenstelsel behoren, worden onderscheiden van de andere door aan het NATO-stocknummer van het betrokken artikel cijfers toe te voegen (voor NEDERLAND een viercijfer-code welke achter het stocknummer wordt geplaatst).

De grootste veranderingen bracht de overgang naar de conceptie van het „wapenstelsel” echter teweeg in de schakels van de produktielogistiek. Zowel bij speurwerk en ontwikkeling als bij produktie en verwerving leidde de nieuwe materieelgroepering tot weinig minder dan een omwenteling. Deze vond vooral hierin zijn oorzaak, dat de Luchtmacht der Verenigde Staten ertoe overging bij het afsluiten van overeenkomsten met de industrie het wapenstelsel te beschouwen als de kleinste contracteenheid. Dit beginsel werd niet alleen doorgevoerd voor de produktie-fase, maar óók voor die van het speurwerk en de ontwikkeling.

Hiermede werd — binnen het rayon van elk wapenstelsel — de zware last van het coördineren der talrijke, zo sterk van elkaar verschillende activiteiten op de betreffende materieel-gebieden, op de schouders gelegd van één contractant.

De Luchtmacht werd aldus bevrijd van de taak om zelf de handelingen van tal van research-instituten en fabrikanten met elkaar in overeenstemming te brengen en te houden. Dit afschuiven van een gedeelte der logistieke verantwoordelijkheden van staat naar particulier geschiedde op grond van de ervaring dat het ambtelijk apparaat te stug en te langzaam werkt om de vereiste reactie-snelheid te kunnen ontplooien, die juist in de schakels der produktie-logistiek nodig is als gevolg van de steeds sneller gaande ontwikkeling op het gebied van de lucht- en de ruimtevaart.

De eis van de Luchtmacht der Verenigde Staten, nl. dat het wapenstelsel voortaan de contracteenheid vormt, heeft reeds tot aanzienlijke veranderingen geleid bij de Amerikaanse vliegtuigindustrie. Firma's die aanvankelijk uitsluitend vliegtuigen en lucht/ruimteprojectielen produceerden, moesten zich thans nauw verbinden met andere fabrikanten voor de levering van grond-uitrusting, radar- en vuurleidingsinstallaties, enz.

De invoering van de conceptie van het „wapenstelsel” heeft de Amerikaanse lucht- en ruimtevaartindustrie dus gedwongen tot het aantrekken van talrijke complementaire produktie-installaties en heeft bij deze industrie derhalve geleid tot een sterke horizontale integratie met tal van bedrijfstakken in nevengebieden.

2. De wapenstelsel-analyse („weaponsystem-analysis“)

Tijdens de laatste wereldoorlog trachtte de „operational research“ haar resultaten in de eerste plaats te verkrijgen door veranderingen in de methoden van strategie en tactiek. Wel poogde men óók verbeteringen te bewerkstelligen in de bewapening en de uitrusting, maar deze laasten konden in het algemeen slechts een incidenteel en beperkt karakter dragen.

In oorlogstijd ontbreekt immers meestal de tijd en de gelegenheid om op het gebied van het materieel ingrijpende veranderingen aan te brengen. Men moet vechten met de wapens welke men heeft of welke men op korte termijn ter beschikking kan krijgen. Wapens en uitrustingsstukken, welke nog op de tekenplank staan, komen in de regel te laat om nog een rol van betekenis te kunnen spelen. Dit geldt niet het minst voor het materieel van de luchtmacht.

In tijd van vrede doet zich echter een geheel andere situatie voor. Onder vredesomstandigheden kan men immers meestal werken op aanzienlijk langere termijn. Hierdoor is het mogelijk de diverse vraagstukken meer fundamenteel te benaderen en in de bewapening en uitrusting desgewenst zeer ingrijpende wijzigingen door te voeren. De snelle vooruitgang op wetenschappelijk en technisch gebied en het sterk toenemen van de technische mogelijkheden in velerlei richting, dwingt hiertoe in toenemende mate.

De taak van de „Operational research“ is hierdoor in het huidige tijdsbestek veel meer omvattend geworden en gaat ook veel dieper dan tijdens de jaren van de Ite Wereldoorlog waarin zij werd geboren.

Door de veelheid van problemen en technische mogelijkheden is een keuze ten aanzien van de bewapening en uitrusting tegenwoordig in feite alleen nog maar verantwoord na een streng wetenschappelijke analyse, waarbij alle factoren welke van belangrijke invloed kunnen zijn, in de analytische studie moeten worden betrokken.

De analyse betreffende het wapenstelsel, dat voor bepaalde doeleinden nodig zal zijn, mag zich niet beperken tot het bestuderen van louter de strategische, tactische en technische aspecten van het vraagstuk dat aan de orde is.

Een oplossing welke zich beperkt tot beschouwingen in uitsluitend technische zin over de wijze waarop in de strategische en tactische behoeften zou kunnen worden voorzien, is onaanvaardbaar. De effectiviteit van een bepaald wapenstelsel hangt immers niet uitsluitend af van de technische eigenschappen van elk der componenten daarvan afzonderlijk en van de wijze waarop deze tot één sluitend geheel worden geïntegreerd. Óók de eigenschappen met betrekking tot de omstandigheden waaronder het wapenstelsel zal moeten worden gebruikt, zijn bij het nemen van een beslissing ten aanzien van de vraag aan welk wapenstelsel de voorkeur moet worden gegeven, van grote invloed.

De effectiviteit van een op zich zelf zeer doeltreffend wapenstelsel zal geheel kunnen worden teniet gedaan door moeilijkheden bij de productie of bij de opleiding van het voor de bediening benodigde personeel. Ook moeilijkheden ten aanzien van het onderhoud en de bevoorrading onder de omstandigheden, waaronder het gebruik zal moeten geschieden, zullen de effectiviteit nadelig kunnen beïnvloeden.

Een wapenstelsel dat bij het onderzoek op grond van operationele overwegingen de ideale oplossing kan schijnen, zal dus niettemin op grond van logistieke bezwaren totaal ongeschikt kunnen worden bevonden.

Naast de logistieke eisen — doch nauw daarmee verbonden — speelt bij de analyse van het te kiezen wapenstelsel ook het kostenelement een belang-

rijke rol. Behalve een logistiek/technische analyse is dus óók een kostenanalyse noodzakelijk.

Men onderscheidt bij de kosten de „eenmalige kosten” welke aan de diverse aanschaffingen zijn verbonden (de initiële investeringskosten), de „bijkomende kost” welke als gevolg van de invoering ontstaan (b.v. die van startbaanverlenging) en de „jaarlijks terugkerende kosten”, welke aan het in dienst houden van het betreffende materieel zijn verbonden.

Het vaststellen van de diverse kosten houdt bovendien niet alleen in het bepalen der vereiste bedragen, maar óók het vaststellen van de data waarop deze zullen moeten worden voldaan. De kostenanalyse voor een wapenstelsel moet daarom tevens een programma bevatten dat een inzicht geeft in de tijdfasering der uitgaven.

De wapenstelsel-analyse omvat dus een uitgebreid gebied van studie. Men is nog maar nauwelijks begonnen met het ontginnen van het werkterrein. Het staat echter reeds vast, dat een wetenschappelijke benadering tot grote resultaten kan leiden. Want een scherpe analyse zal enorm kunnen bijdragen tot een beter inzicht in de alternatieve mogelijkheden en aldus de weg kunnen wijzen uit de doolhof van permutaties en combinaties welke op het gebied van de moderne bewapening en uitrusting reeds is ontstaan.

De reusachtige bedragen welke zijn gemoeid met de invoering van een nieuw wapenstelsel, dwingen er alleen reeds uit financieel oogpunt toe om de keuze te doen voorafgaan door een diepgaande, wetenschappelijk verantwoorde analyse.

Het feit, dat een al of niet juiste keuze van beslissende invloed zal kunnen zijn op de uitslag van de strijd, maken de wapenstelsel-analyse zelfs tot een onafwijsbare militaire noodzaak. Dit verklaart waarom zowel in de Verenigde Staten als in ENGELAND een toenemende belangstelling voor dit onderwerp valt te constateren.

3. De logistiek van de ballistische raketten

Op 26, 27 en 28 februari 1958 vond in het Sheraton-Park Hotel te WASHINGTON onder grote belangstelling de 3e jaarvergadering plaats van de Air Force Association. Deze bijeenkomst was geheel gewijd aan de overgang van de luchtvaart naar de ruimtevaart. Het congres stond daarom onder het devies „Men, Missiles and Moons”. Aan de besprekingen nam een groot aantal topfiguren deel uit de Luchtmacht der Verenigde Staten en uit de Amerikaanse wetenschap en industrie.

Behalve de technische vraagstukken van de ruimtevaart, werden ook de militaire aspecten daarvan behandeld. Uitvoerig werden de moeilijkheden belicht, welke nog zullen moeten worden overwonnen alvorens het voor de mens mogelijk zal zijn geworden om tochten te ondernemen buiten onze dampkring.

Behalve de ruimtevaartuigen voor vervoer van de mens, werden óók de onbemande ruimtevaartuigen in beschouwing genomen. Natuurlijk werd veel aandacht besteed aan de ballistische raketten en de kunstmanen welke thans ontwikkeld worden en die gedeeltelijk al gereed zijn en beproefd. Hierbij werd uitvoerig stilgestaan bij de logistiek van deze onbemande ruimtevaartuigen. In het bijzonder verdient een lezing de aandacht van de hand van Generaal E. W. RAWLINGS, Commander Air Materiel Command.

De logistiek van de ballistische projectielen — aldus Generaal RAWLINGS — wordt geheel beheerst door het feit dat wij hier te maken hebben met vliegmaterieel zonder bemanning. Het kernpunt van de technische vraagstukken wordt hierbij steeds weer gevormd door de noodzaak om compensatie te vinden voor de ontbrekende mens, want diens geest en oordeel blijven bij het starten van het projectiel achter op de grond.

Bij de bemande vliegtuigen heeft de grote moeilijkheid altijd hierin gelegen dat men — naarmate men hoger ging vliegen — steeds ingewikkelder constructies moest toepassen om het tere menselijke fysiek te kunnen beschermen tegen de omstandigheden welke buiten de normale dampkring heersen.

Bij de vliegtuigen zonder bemanning voor lucht- en ruimtevaart doet zich echter precies het omgekeerde voor! Want hier stuit men juist op de moeilijkheid dat de apparatuur, welke nodig is om het menselijk organisme te kunnen vervangen, veel gewicht vereist en niet anders dan ontstellend gecompliceerd kan zijn.

Daarbij voegt zich dan nog de factor dat door het ontbreken van een piloot geen invliegprogramma mogelijk is ter opsporing van eventuele gebreken. Het ontdekken van fouten in de constructie kan slechts geschieden aan de hand van uitgebreide controle-procedures. Om de paraatheid van het materieel te kunnen handhaven, moeten deze controles bovendien zeer vaak worden herhaald. Het is dus nodig periodiek een „projectiel-exercitie” te houden.

Doordat het — als gevolg van het ontbreken van een piloot — tijdens de vlucht niet mogelijk is zelfs maar de kleinste afwijking te corrigeren, moeten aan de apparatuur enorm hoge eisen van betrouwbaarheid worden gesteld.

Bovendien is een uitgebreide gronduitrusting nodig om het projectiel te kunnen lanceren en het in zijn initiële baan te brengen, want ook het starten moet zonder piloot geschieden.

En ten slotte moeten alle onderdelen van het projectiel een uitermate grote reactie-snelheid hebben. Laatstgenoemde eis vloeit rechtstreeks voort uit het karakter van het projectiel. Hierbij zij opgemerkt, dat deze eis niet alleen geldt t.a.v. de meeste der nieuwe oorlogsmiddelen afzonderlijk, maar dat zij tegenwoordig in toenemende mate tevens wordt gesteld t.a.v. het militaire apparaat in zijn geheel.

Overall waar de eis geldt van grote reactiesnelheid, ontstaan op logistiek gebied enorme problemen. De omvang daarvan neemt nog toe door de combinatie met de andere factoren welke reeds werden genoemd en die voortvloeien uit het ontbreken van een bemanning.

De oplossing van het hierboven geschetste complex van problemen ligt geheel in de logistieke sfeer. De paraatheid van het nieuwe materieel is immers uitsluitend een kwestie van goede constructie en doeltreffend onderhoud. Het lanceren en dirigeren geschiedt met behulp van automatisch werkende mechanismen. Met de nieuwe wapens wordt niet meer gevochten in de klassieke zin van het woord. Als de projectielen eenmaal zijn opgesteld, vereisen zij — wat de werkzaamheid van de mens betreft — alleen nog maar een goed onderhoud. Dit laatste is uitsluitend een logistieke functie!

Bij het onderhoud van de projectielen ligt het primaire punt in de eis van betrouwbaarheid. Doordat het onderhoud geschiedt vóórdat het wapen daadwerkelijk wordt gebruikt, gaat het hier alleen om zgn. „preventief onderhoud”.

Dit laatste bestrijkt het gehele terrein van wat er met het projectiel en zijn talrijke componenten en onderdelen tijdens het lanceren of gedurende de vlucht mis zou kunnen gaan.

Zelfs indien het onderhoud faalt t.a.v. slechts één der vele essentiële onderdelen waaruit het projectiel is opgebouwd, is dit laatste waardeloos geworden, zulks onverschillig of het zijn afvuurtijd overschrijdt, zijn doel mist of zich zelf vernietigt.

Doordat de betrouwbaarheid van twee gedeelten van het projectiel die samen als één geheel functioneren, kleiner is dan de betrouwbaarheid van elk dezer beide samenstellende delen afzonderlijk, kan de minimum nog aanvaardbare betrouwbaarheid van het projectiel in zijn totaal slechts worden bereikt door fantastisch hoge eisen van betrouwbaarheid te stellen ten aanzien van elk der vele componenten afzonderlijk.

Aan deze zeer hoge betrouwbaarheid kan in vele gevallen slechts worden voldaan, door gebruik te maken van de „Conserveringsmethode”. Hierbij worden de transistors, weerstanden, condensatoren e.d. waaruit een component is opgebouwd, nauwkeurig op elkaar afgesteld en tot één onverbrekkelijk geheel samengevoegd. Na aldus gemonteerd te zijn worden zij van een omhulsel voorzien, dat luchtdicht wordt afgesloten.

Bij het optreden van defecten kan een dergelijke component niet worden gerepareerd, want hiertoe zou eerst de afsluiting moeten worden verbroken, waardoor de betrouwbaarheid van de component in haar geheel verloren zou gaan. Daardoor kunnen vele van de eenheden, waaruit een projectiel is opgebouwd, dus niet worden hersteld. Als zij defect geraken, kan de reparatie alleen geschieden door ze te vervangen door een nieuwe eenheid („repair by replacement”).

Het primaire punt op het gebied van het onderhoud ligt in de eis van de *grote betrouwbaarheid waarmede de apparatuur moet functioneren*. De tweede factor waardoor het probleem van het onderhoud wordt beheerst, ligt in de omvang en de ingewikkeldheid van de *gronduitrusting*. Deze laatste is zó samengesteld, dat ze aan onderhoud nog meer man-uren vereist dan de projectielen zelf.

De gronduitrusting omvat allerlei soorten materieel en strekt zich uit van reusachtige lanceerinstallaties tot klein hulpgereedschap, van schuilplaatsen voor het personeel tot tanks voor het opslaan van speciale brandstoffen en van motormaterieel van reusachtig vermogen tot zeer verfijnde elektronische rekenmachines. Hierbij moet vooral worden gewezen op de uit onderhoudsoogpunt zo belangrijke vuurleidings-, test- en controle-apparatuur. Vooral bij de verdedigingsprojectielen, zoals de BOMARC, treft men dienaangaande zeer ingewikkelde constructies aan, doordat deze zijn geïntegreerd met het semi-automatische luchtverdedigingsstelsel der Verenigde Staten (SAGE).

De operationele testapparatuur van de BOMARC (de zgn. „missile-exerciser”) is zodanig ingericht, dat zij de werking van het projectiel controleert in alle standen en bewegingen welke tijdens een operationele vlucht kunnen voorkomen. Dank zij deze buitengewoon doelmatige apparatuur is het thans mogelijk een testprogramma, dat vroeger (in het beginstadium van het projectiel) nog een tijd vergde van niet minder dan 5 maanden, uit te voeren in 20 minuten.

De BOMARC-testapparatuur voert niet alleen 100 proeven uit op het projectiel, maar onderwerpt daarnaast óók zich zelf nog aan een 40-tal proeven,

om ervan verzekerd te zijn dat bij de controlerende werkzaamheden geen fouten worden begaan.

In het vuurleidingscentrum van een BOMARC-squadron heeft de gevechtsleider een elektronisch overzicht van de staat van paraatheid van elk der wapens afzonderlijk op alle lanceerplaatsen gezamenlijk. Zodra het totaal klaar is voor een salvo, kan hij overschakelen op de centrale vuurleiding van SAGE.

Het derde element van alles beheersend belang op het gebied van het onderhoud, wordt gevormd door de *personeelsfactor*. Indien men de ingewikkelde aard en de grote omvang van het materieel in aanmerking neemt, behoeft het geen betoog dat het inderdaad een probleem is hoe de voor de bediening benodigde deskundigen te verkrijgen, te oefenen en te behouden.

Wat de *bevoorrading* van de squadrons betreft, streeft men ernaar de pijplijn-tijd zo klein mogelijk te houden. Zeer kostbare en specifieke onderdelen gaan rechtstreeks van de fabrikant naar de gebruiker (het operationele squadron). De overige onderdelen worden door de gebruikers betrokken uit de voor elk der verschillende wapenstelsels ingerichte speciale depots („weapon-system storage sites”). Benodigdheden van algemene aard verkrijgt men uit de depots van de G.S.A. (General Services Administration).

Al het streven is erop gericht de verbindingen te verkorten, het transport te versnellen en de voorraadniveaus te verlagen. Het doel is op elke lanceerplaats voortdurend slechts een zodanige voorraad aan componenten en onderdelen beschikbaar te houden als nodig is voor de normale reparatie-cyclus. Bij het uitvoeren van de herstellingen is de uiterste spoed geboden, omdat als beginsel geldt dat alle aanwezige projectielen te allen tijde moeten kunnen worden gelanceerd.

Componenten en onderdelen welke door een gevechtseenheid naar het depot worden gezonden ter reparatie, worden onmiddellijk en automatisch vervangen door nieuwe. Want de depots hebben tot taak de voorraad-niveaus van de gevechtseenheden voortdurend op het vastgestelde peil te houden. Dit geschiedt met behulp van een administratief stelsel dat centraal wordt geleid en dat zijn vertakkingen heeft tot bij de kleinste gevechtseenheden.

Het zenuwcentrum van dit administratieve apparaat wordt gevormd door elektronische administratie- en rekenmachines. Hier komen de voorraad- en verbruikgegevens samen van de over de gehele aardbol verspreide operationele eenheden; hier worden de logistieke conclusies getrokken en worden de bevelen geformuleerd welke nodig zijn om het ingewikkelde logistieke stelsel overeenkomstig de eisen te doen functioneren. Hier worden dus óók de bevoorradingsacties in gang gezet en de daarvoor nodige luchttransporten bevolen.

Zonder het gebruik van een elektronische administratie is het niet mogelijk het totaal der materieelvoorraden van een bepaald wapenstelsel („weapon-system”) centraal te beheren en de bewegingen daarin overeenkomstig de hiervoor beschreven eisen te dirigeren. Behalve voor het versnellen en stroomlijnen van de bevoorrading is de elektronische administratie echter tevens nodig met het oog op de eis dat het beproeven en invoeren van de nieuwe wapens in veel korter tijd moet verlopen dan voorheen.

De nieuwe wapens, welke thans bij de luchtmacht hun intrede doen, zijn immers het produkt van een steeds sneller voortschrijdende wetenschap en techniek. Om te voorkomen dat zij worden achterhaald door alweer nieuwere, nog betere constructies, moet de periode van beproeving tot het uiterste

worden bekort en moet de invoering bij de operationele onderdelen zoveel mogelijk worden versneld.

Meeistentijds moet de bevoorrading met onderdelen reeds worden geregeld nog vóórdat voldoende inzicht is verkregen in de behoeften welke bij het operationeel gebruik zullen optreden. Deze moeilijkheid wordt nog vergroot door de omstandigheid dat men — zoals reeds vermeld — zich niet kan baseren op een vliegprogramma en dat het in den regel óók niet mogelijk is terug te grijpen naar de ervaringen met overeenkomstige wapens van oudere datum.

Hoelang zal een Atlas kunnen meegaan, als hij voortdurend in alarmtoestand wordt gehouden?

Hoe groot is de kans op het defect geraken van elk der vele componenten van een Thor?

Nauwkeurige, als definitief te beschouwen gegevens dienaangaande, kunnen slechts worden verkregen na uitgebreide proefnemingen en na toepassing van een aantal herleidingen, zulks met het oog op de verbeteringen welke inmiddels in de constructie werden aangebracht. Hierop kan met de bevoorradingsacties echter onmogelijk worden gewacht. Veelal zal daarom genoegen moeten worden genomen met voorlopige gegevens voor een interim-periode.

Deze voorlopige gegevens dienen betrekking te hebben op een zo groot mogelijk gedeelte van de beproevings- en gebruikperiode en moeten dus ook de laatste fase daarvan omvatten. Slechts indien uiterst snel over zelfs de laatste voorraad- en verbruikgegevens kan worden beschikt, zal het mogelijk zijn tot een nog redelijke voorlopige behoeftenbepaling te geraken.

Ook uit dien hoofde is dus een snelwerkende en het totale verbruik omvattende centrale logistieke directie nodig. Slechts met behulp van een logistiek apparaat dat met de meest moderne administratieve hulpmiddelen is uitgerust, is het mogelijk de snelle logistieke acties uit te voeren, welke door de versnelde beproeving en invoering noodzakelijk zijn geworden. En zelfs ondanks deze zeer moderne technische uitrusting van het logistieke directie-apparaat, zal het — gelet op de snelle wisselingen welke zich bij de beproeving en invoering van de nieuwe wapens in de regel voordoen — vaak moeilijk blijken de vereiste behoeftengegevens tijdig gereed te hebben.

Onder deze omstandigheden is het dikwijls zeer moeilijk de nodige bebrotingsgegevens tijdig te verstrekken. Vaak kan hier de enige uitkomst nog worden gevonden in een zo lang mogelijk uitstel van de aanschaffingen en in het daarnaast aanvragen van aanvullende kredieten.

De oude begrotingstechniek is voor de logistiek van de ballistische projectielen in vele gevallen niet meer bruikbaar. Soms moeten fondsen worden aangevraagd voor materieel waarvan zelfs niet eens nog een prototype beschikbaar is. Ook op financieringsgebied nopen de nieuwe wapens derhalve tot nieuwe methoden en procedures.

Ten slotte leidt de invoering van de ballistische projectielen zowel in kwantitatieve als in kwalitatieve zin tot hogere eisen inzake het transport door de lucht. Hierover verscheen een interessant artikel in INTERAVIA.

De nieuwe wapens kunnen zich niet „op eigen kracht” van het ene opstellingspunt naar het andere begeven. Voor verplaatsingen zijn zij geheel aangewezen op transportmiddelen voor vervoer over land, zee of door de lucht.

De strategische situatie dwint de Luchtmacht der Verenigde Staten tot een dislocatie van de nieuwe wapens over de gehele aardbol. Doordat men t.a.v. de tegenstander op de buitenlijnen opereert, zijn de afstanden waarover

wapens, uitrustingsstukken en voorraden moeten worden aangevoerd, zeer groot. Onder deze omstandigheden dwingen zowel de operationele als de logistieke eisen ertoe vooral het oog te richten op het *luchttransport*.

Het betreft hier niet alleen het vervoer van de projectielen zelf, maar tevens dat van de opstellings-platforms, de lanceerinstallaties, de containers met brandstof en zuurstof, de dieselaggregaten en de voertuigen met test- en vuurleidingsapparatuur, met elektrische-, hydraulische- en andere installaties voor het lanceren of dirigeren van de projectielen, verbindingsmiddelen, enz.

Voor het vervoer van de zeer grote projectielen voor strategisch gebruik met hun toebehoren beschikt de Amerikaanse Luchtmacht reeds over een beperkt aantal Douglas C133A-Cargomasters. Deze bezitten een laadruim ter lengte van 30 m waarin niet alleen de Thor en de Jupiter, maar óók de Atlas en de Titan kunnen worden vervoerd.

Dit vliegtuig is tevens in staat de verschillende gronduitrustingsstukken welke bij de projectielen behoren, te vervoeren. Het laadvermogen bedraagt 22 ton bij een vliegafstand van 3500 mijl en max. 45 ton bij een evenredig kortere afstand.

De bouw van een nog groter type transportvliegtuig met een tweemaal zo groot laadvermogen, nl. de Douglas XC-132, werd weliswaar reeds geruime tijd geleden begonnen, maar in 1957 om financiële redenen stopgezet.

Voor het vervoer van niet al te grote projectielen (b.v. de Snark) kan óók gebruik worden gemaakt van de C-124 Globemaster. De kleinere ballistische projectielen, welke dienen voor tactisch gebruik, zoals de Matador, de Mace, de Sergeant, de Corporal, de Little John en de Nike-Hercules en ook de Bomarc en de Honest John, kunnen worden vervoerd door de Lockheed C-130A en B.

Voor het transporteren van onderdelen en technisch personeel voor ballistische projectielen zal vooral de CL-329 Yet Star worden gebezigd.

Al naarmate de betekenis van de ballistische projectielen voor de oorlogvoering toeneemt en het gebruik van deze nieuwe wapens zich uitbreidt, zal de behoefte aan transportvliegtuigen zoals de bovengenoemde uiteraard groeien.

Om een indruk te geven van de grootte der behoeften welke ter zake zullen kunnen ontstaan, zij vermeld, dat alleen reeds de verplaatsing van één enkele SM-75 Thor met toebehoren het vervoer nodig maakt van ongeveer 200 verschillende uitrustingsstukken.

Het totale gewicht dat gemoeid is met het transport van een Thor-squadron (12 projectielen benevens de gronduitrusting) bedraagt waarschijnlijk verscheidene duizenden tonnen.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

1. The Weapon System Concept. (The MATS-flyer, July 1958).
2. Assisting the Airborne Weapons System Planner by R. A. Bailey (Research Review, febr. 1954).
3. Air Weapons Systems Analysis, by Norman Precoda (Operations Research, dec. 1956).
4. Weapon System Cost Analysis, by G. H. Fisher (Operations Research, okt. 1958).
5. Het NATO Codificatiesysteem, (Publikatie van het Codificatie Bureau Materieel voor de Krijgsmacht, d.d. 1958).
6. „Global Mobility for Missile Strategy”. (Interavia, No. 8, 1958).
7. „Logistics by Remote Control”, by Gen. Edwin W. Rawlings (Air Force, april 1958).
8. „Buying and Building”, by Lt. Gen. Clarence A. Irvine (Air Force — april 1958).

D. VLIEGTUIGBOUW

door

Ir. H. K. STOKLA v.i.

Aan de stormachtige ontwikkelingen in de luchtvaart in het algemeen en aan de militaire luchtvaart in het bijzonder werd in het jaar 1957 een zware schok toegebracht door de publikatie van het witboek van de Engelse Minister van Oorlog, Mr. Duncan Sandys. Dit witboek brak immers de staf over een van de belangrijkste steunpilaren van de huidige Westerse defensie nl. de bemande vliegtuigen. Mr. Sandys verklaarde kort en goed dat het „geleide projectielen” tijdperk thans was aangebroken!

De Engelse militaire vliegtuigindustrie, gedurende lange jaren toonaangevend in de verdediging van West-Europa, zag zich daarmee geplaatst voor een volledige ineenstorting. Lopende bestellingen werden geheel of gedeeltelijk geannuleerd, besprekingen over nieuwe contracten werden afgebroken, veelbelovende ontwerpen van nieuwe vliegtuigen werden of wel naar de ijskast c.q. prullenbak verwezen, of wel door het drastische verminderen van fondsen zodanig afgeremd, dat de ontwikkeling vrijwel tot stilstand kwam.

Hoewel minder markant dan in West-Europa, werd te zelfder tijd ook in de Verenigde Staten een zelfde tendens merkbaar.

In de maanden na de publikatie van bovengenoemd witboek is het evenwel insiders duidelijk geworden, dat in de „politiek” wellicht revoluties mogelijk zijn, doch in de techniek zeer beslist niet. De acties in Libanon, Jordanië, Aden en Cyprus hebben bewezen, dat een complete overschakeling van vandaag op morgen van het bemande vliegtuig naar het geleide projectiel niet alleen tactisch onaanvaardbaar is, doch ook technisch onuitvoerbaar met de thans *beschikbare* geleide projectielen. Duidelijk blijken bovenstaande ervaringen uit een verklaring van de Chef van de Luchtmachtstaf, USAF, Gen. Thomas D. White „It is difficult to forecast what percentage of our forces will be missile equipped . . . As far into the future as I can see, I feel we will have forces composed of both, piloted and unpiloted delivery and reconnaissance systems. Such forces will add much to our flexibility and effectiveness and complicate the enemy's task greatly”. (Air Force Magazine, August, 1958).

Zoals gezegd, kreeg de ontwikkeling van de vliegtuigbouw door de hiervoor geschetste periode van onzekerheid een schok, juist omdat het militaire aandeel in de vliegtuigbouw zo'n voornaam bestanddeel van de „order portefeuille” vormt. Wij zien in de afgelopen periode dan ook een duidelijke heroriëntatie van de vliegtuigindustrieën. Deze heroriëntatie ligt voor de vliegtuigbouw in eerste instantie in de richting ener produktie van civiele vliegtuigen en daarmee in een sfeer van consolidatie van de voorafgaande stormachtige ontwikkelingen in de militaire sector. In de civiele sector immers zijn grote betrouwbaarheid, lange levensduur, economische exploitatie e.d. van primair belang. Daarnaast zien wij een voorzichtige heroriëntatie in militaire vliegtuigontwerpen, alsmede pogingen tot opname in de produktie van geleide projectielen.

Civiele vliegtuig-productie

Mochten wij in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1952 vaststellen, dat de straalturbinemotor de militaire luchtvaart had veroverd, thans kunnen wij constateren dat dit evenzeer met de burgerluchtvaart het geval is. Hoe sceptisch men in luchtvaartkringen er ook tegenover staat of deze vorm van luchtvaarttechniek zich zelf zal betalen (men spreekt wel eens van „het grote avontuur”), men doet mee!

Volgens cijfers midden 1958 gepubliceerd in „Esso Air World” hebben de internationale luchtvaartmaatschappijen de volgende aantallen en categorieën vliegtuigen met straalturbine-motoren besteld, waarvan de aflevering tussen 1958 en 1963 moet plaatsvinden:

- a. 483 zuivere straalmotor-vliegtuigen voor de middelbare en lange afstand.
- b. 226 turbopropmotor-vliegtuigen voor de lange afstand.
- c. 285 turbopropmotor-vliegtuigen voor de middelbare afstand.

Aangezien de prijzen van deze vliegtuigen variëren van circa 3 tot 30 miljoen gulden is het zonder meer duidelijk welke fantastische bedragen thans gemoeid zijn met de civiele vliegtuigproductie. (Een voorzichtige schatting komt op \$ 3.000.000.000.—). Daarbij wordt dan nog even afgezien van de bedragen welke voor deze super-snelle toestellen uitgegeven moeten worden aan reserve onderdelen, gronduitrusting, grondapparatuur, werkplaatsen en werkplaatsuitrusting, hangars, verlenging van de huidige startbanen, opleiding van grond- en vliegend personeel en vele andere voorzieningen in de civiele luchtvaartorganisatie. Het zou ons niet verbazen als, op de lange duur gezien, deze „secundaire” kosten vrijwel even hoog zullen blijken te zijn als de astronomische aanschaffingskosten van deze vliegtuigen.

Toch is de overschakeling van de civiele luchtvaartmaatschappijen naar deze hypermoderne vervoersmiddelen niet helemaal een sprong in het duister. Gedurende vele jaren reeds vliegen militaire transport organisaties als de USAF Military Air Transport Service (MATS) en het RAF Transport Command met gelijke of analoge types transportvliegtuigen. Ook de ervaring van het USAF-Strategic Air Command en het RAF Bomber Command met bommenwerpers welke in vele gevallen vrijwel de militaire versie van het civiele transportvliegtuig zijn (zie de discussie hier te lande over de Russische Tu-16 bommenwerper en de Tu-104 verkeersversie) heeft de basis gelegd voor de nieuwe richting in de commerciële luchtvaart. Zonder deze ervaring zou onder meer een levensduur tussen twee revisies van 1000 bedrijfsuren voor een zuivere straalmotor (Rolls Royce Avon) en 2000 bedrijfsuren voor een turbopropmotor op dit moment voor deze commerciële luchtvaart nimmer bewerkstelligd zijn.

Geluid en geluidsbestrijding in en om vliegtuigen

Een bron van ergernis, psychische storingen, ja zelfs van organische afwijkingen (doofheid) in de huidige samenleving, is de sterke toename van het lawaai. De militaire en thans ook de burgerluchtvaart hebben het hunne ertoe „bijgedragen” om „geluid-overlast” tot een van de meest dringende technische problemen te maken welke om een oplossing vragen. Uitgangspunt voor alle studies op dit gebied vormt de samenstelling en de werking van het

menselijke gehoororgaan. Medici en technici werken hier dan ook hand in hand.

Geluid is een zich in golven door de lucht voortplantende trilling. Elke golf bevat een bepaalde hoeveelheid trillingsenergie. Deze energie zal, mits zij voldoende intensiteit bezit, het gehoororgaan in trilling brengen en wij worden ons een „geluid” bewust. De minimale intensiteit welke wij bewust worden, de zgn. „gehoordrempel”, ligt bij een enkelvoudige toon van 1000 Hertz op circa 10^{-12} watt/ m^2 . Gedurende een normale conversatie zal een geluidsintensiteit van circa 10^{-6} watt/ m^2 de toehoorders bereiken. Nu is men in de techniek gewend om geluidsintensiteit uit te drukken in zgn. decibels (dB).

Bij een conversatie is dit:

$$10 \times \log \frac{\text{gesprek geluidsintensiteit}}{\text{gehoordrempel geluidsintensiteit}} \text{ dB} =$$
$$10 \times \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}} \text{ dB} = 60 \text{ dB}$$

In een fabriek is deze geluidsintensiteit veelal 80 dB. Zuigermotorvliegtuigen veroorzaken 70—100 dB, turbinastraalvliegtuigen 100—130 dB. Bij deze laatstgenoemde intensiteit van 120 à 130 dB spreken wij vaak van de „pijngrens” omdat het pijngevoel de geluidswaarneming overheerst. Blijvende beschadiging van het gehoororgaan, zeker bij langduriger blootstaan aan 90—130 dB, is veelal het gevolg, e.e.a. ook nog afhankelijk van toonhoogten en toonhoogte spectrum.

In eerste instantie werd dan ook het geluidsniveau in vliegtuigen aangepakt ter bescherming van passagiers en bemanning. Drie maatregelen werden hiervoor genomen t.w.:

- a. geluidsisolerende bekleding van de cabine. Hiertoe worden isolerende lagen — veelal glasvezels — tussen de romphuid en de cabinebekleding aangebracht, terwijl ook het vliegtuiginterieur (stoelen, vloerbedekking etc.) zoveel mogelijk geluidabsorberend wordt uitgevoerd.
- b. Juiste motoropstelling en motor-opvang.
Nieuwe ontwerpen als S.A. Caravelle, de De Havilland 121, de Bristol 200 en de Vickers V.C. 10 voorzien hierin door de motoren achter in of aan de vliegtuigromp te hangen, waardoor geluidsgolven van de motor in verminderde mate langs de bemanning/passagierscabine stromen.
- c. Geluiddempers op de uitlaat van de motoren, zie fig. 1.

Deze laatste methode van het aanbrengen van geluiddempers op de motoren geldt niet alleen voor passagiers en bemanning, doch ook voor de bevolking, welke om of nabij civiele luchthavens woont.

Nu de verkeersintensiteit van straalturbinevliegtuigen binnenkort ook op deze luchthavens, welke veelal in de nabijheid van grote steden zijn gelegen, zal gaan toenemen, is ook de overheid in verschillende landen zich met geluidsdemping van vliegtuigen gaan bezighouden. Haven-autoriteiten van de grote

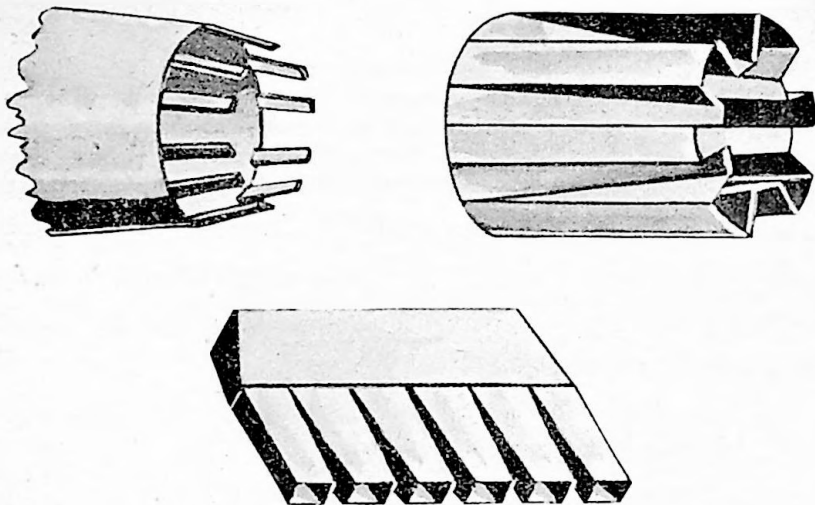


Fig. 1: Enkele typen uitlaten.

luchthavens bij Londen en New York zijn eisen gaan stellen alvorens de nieuwe commerciële straalvliegtuigen als de De Havilland Comet 4 (UK), de Boeing 707 (USA) en de Tu-104 (USSR) start- en landingsvergunning te verlenen. Afgezien dat men verlangt dat alleen overdag wordt gestart en geland, en alsdan een speciale starttechniek (geen steile klim) moet worden toegepast, eisen deze autoriteiten ook geluiddempers. Nu is het echt wel mogelijk om een geluiddemper te ontwerpen welke elk motorlawaai tot redelijke proporties terugbrengt. Het nare van vrijwel alle ontwerpen op dit gebied is evenwel, dat ze in de start niet alleen het geluidsniveau, maar tegelijkertijd ook de motorstuwkracht drastisch verlagen, tegen welk laatste euvel de piloten uiteraard ernstige bezwaren hebben.

Afgezien van de inbouwkosten is het voor civiele luchtvaartmaatschappijen niet aantrekkelijk om geluiddempers te gebruiken, aangezien deze een verhoogd brandstofverbruik van ca. 1 % tijdens de start en ca. 2 % tijdens de kruisvlucht tot gevolg hebben. Een en ander kan de kostprijs van een passagier/mijl met ca. 6 % op de continentale routes en met ca. 9 % op de transatlantische routes met zich medebrengen, voorwaar geen kleinigheid!

Het laatste woord op het gebied van geluiddempers is dan ook nog beslist niet gesproken. Speciaal voor militaire vliegtuigen waar stuwkrachtvermindering en verhoogd brandstofverbruik operationeel beslist onaanvaardbaar is, zal een bevredigende oplossing nog wel even op zich laten wachten.

Materialen

Niet alleen voor de vliegtuigbouw, doch zeer in het bijzonder voor de bouw van raketten, is er de afgelopen jaren enorm ontwikkelingswerk verricht op het gebied van materialen. Het vliegen met supersone snelheden bracht hogere temperaturen van vliegtuigromp, vleugels en staartvlakken met zich mede als gevolg van compressibiliteitsverschijnselen van de aanstromende lucht. De klassieke metalen (of metaal-legeringen) als aluminium en mag-

nesium, welke bij normale temperaturen voldoende sterkte aan een licht gewicht paren, de zgn. sterkte/gewicht-verhouding, gingen te kort schieten bij deze bij supersone snelheid optredende temperaturen. De sterkte van deze metalen neemt immers bij temperatuursverhoging zeer snel af.

De tot voor kort vrij onbekende metalen titanium en vanadium, alsmede hun legeringen, kwamen snel in het brandpunt van de belangstelling door hun grote sterkte-eigenschappen bij hogere temperaturen. Zij zijn dan ook het voorwerp geweest van enerzijds veel studie en anderzijds veel discussie. Veel studie, omdat de vervaardiging en vooral de bewerking van deze nieuwe metalen en hun legeringen uitzonderlijk zware technologische eisen stelden, veel discussie, omdat de constructeurs door onbekendheid met de eigenschappen dezer metalen ze gingen toepassen op allerlei wonderlijke plaatsen in de vliegtuigconstructie waar deze dure materialen echt niet tot hun recht kwamen, ja zelfs faalden.

In de grafiek (fig. 2) wordt een overzicht gegeven van enkele typische nieuwe constructie-materialen, waarbij de sterkte/gewicht-verhouding kwantitatief is uitgezet t.o.v. de werktemperatuur.

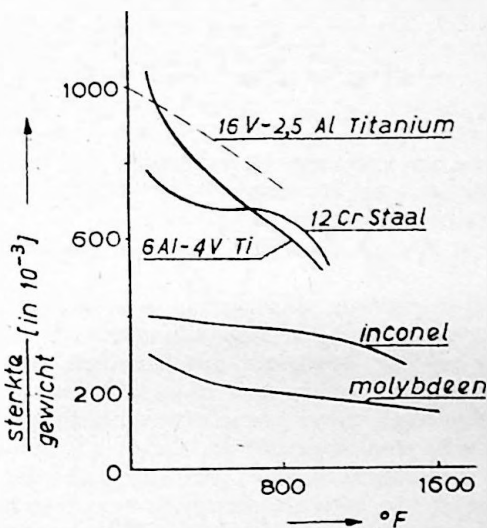


Fig. 2: Sterkte/gewichtsverhouding bij hoge temperaturen.

Een van de nieuwste titanium-legeringen, 16V - 2,5 Al, welke vermoedelijk binnenkort beschikbaar komt, belooft veel voor de toekomst. De reeds veelvuldig in de vliegtuigbouw toegepaste 6 Al - 4V titaniumlegering en de 12 % chroom-staal-legering ontlopen elkaar niet veel bij hogere temperaturen, zij het dat bij normale (kamer-) temperatuur de titaniumlegering bij gelijke sterkte circa 35 % minder weegt.

Opvallend is dat de titanium en chroom-staal-legeringen bij circa 1000° F zeer snel aan efficiency inboeten. Inconel en molybdeen materialen spelen dan een overwegende rol en zullen bij de toekomstige hypersonie vliegtuigen en raketten ongetwijfeld een bijzonder belangrijke rol gaan spelen.

Een ander onderwerp van studie in de sector der materialen is geweest de

invloed van krasjes, haarscheurtjes e.d., alsmede van corrosie op de sterkte van vliegtuigdelen. Er zijn tientallen gevallen bekend, waarbij een vliegtuigdeel volgens alle bestaande normen volkomen correct was geconstrueerd. Een oppervlakte-krasje (kerfwerking) veroorzaakte juist door de hoge belastingen bij supersone vlucht, alsmede de hoge trillingen welke daarbij optreden, maar al te vaak het begin van een vermoeiingsscheurte en daarmede van een vermoeidheidsbreuk van het betrokken constructiedeel.

De oppervlakte-behandeling en -atwerking der metalen gaat een immer grotere rol spelen, het polijsten van vliegtuigonderdelen neemt dan ook steeds meer toe. Een andere vijand van de vliegtuigconstructie is de corrosie. Bij corrosie ontstaan in het oppervlak van het materiaal vele kleine putjes of scheurtjes welke, zoals we hierboven zagen, de vermoeiingssterkte van dit materiaal zeer sterk verlagen. Aangezien corrosie bevordert wordt door in het materiaal optredende spanningen (en er ontstaan nu eenmaal grote spanningen in de vliegtuig-constructie bij het vliegen met hoge snelheden in weer en wind) zullen de ontstane putjes en scheurtjes sneller corroderen dan de rest. Hierdoor zullen onderdelen die aan wisselende belastingen en tegelijkertijd aan corrosie blootstaan in hoge mate het gevaar van vermoeiingsbreuken opleveren.

In de vliegtuigbouw bestrijdt men de corrosie dan ook door of wel de vliegtuighuid regelmatig te blijven polijsten, dan wel om een glasharde hoogglanzende verflaag op de vliegtuighuid aan te brengen. Het ontwikkelen van deze laatste verfsoorten, welke supersone snelheden en bijzonder grote temperatuursverschillen moeten overleven en bovendien nog bestand moeten zijn tegen de invretende werking der straalmotorbrandstoffen, stelde de chemici en verffabrikanten voor onnoemelijk veel problemen.

Verheugend is dat Nederlandse industrieën hun steentje tot een oplossing hiervan bijdroegen.

Doch niet alleen de zichtbare vliegtuighuid is belangrijk bij deze corrosiebestrijding. Het inwendige van de vliegtuigconstructie, waar condenswater, accuzuur enz. vaak vrij spel heeft, eist minstens even grote attentie. Stalen onderdelen worden daartoe vercadmiëmd of gegalvaniseerd, dan wel volgens de spuitpistool-methode met zuiver gesmolten aluminium bespoten, vooral als het onderdeel aan hitte wordt blootgesteld. Zuiver aluminium zorgt nl. voor zich zelf door de automatische vorming van een glasharde, ondoordringbare aluminium oxydehuid; een betere bescherming wordt voor aluminium nog verkregen door een chroomzuur behandeling toe te passen. Magnesium wordt gewoonlijk gechromateerd en is aldus afdoende beschermd.

De laatste jaren is de galvanotechniek in de vliegtuigbouw een immer belangrijker rol gaan spelen.

Bijzonder veel voortgang werd geboekt in de materiaal-verbetering voor de bouw van straalmotoren.

Straalmotoren

Ja, met die straalmotoren is het de afgelopen jaren met sprongen omhoog gegaan. Schreven wij in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1954, dat een belangrijke mijlpaal voor straalmotoren, nl. de 10.000 lbs stuwkracht-grens werd gepasseerd, thans is de 20.000 lbs. stuwkracht reeds verwezenlijkt in verschillende motoren zoals de De Havilland „Gyron D.Gy 2”, de Rolls Royce „Conway”, de Canadese Orenda „Iroquois”, de Amerikaanse J 75 om maar

enkele te noemen. En nog is het einde niet daar, want de 30.000 lbs stuwkracht-grens is reeds in zicht.

Het totale nuttig effect van de straalturbinemotor wordt hoofdzakelijk bepaald door het nuttig effect van de turbine(s), en dit laatste nuttig effect is op zijn beurt weer sterk afhankelijk van de maximaal toelaatbare turbine-temperatuur. Afgezien van het uitdenken van allerlei technische foefjes om de turbine-sectie een efficiënte koeling te bezorgen, wordt daarnaast zeer intensief geëxperimenteerd met materialen die bestand zijn tegen hoge centrifugaalkrachten bij hoge temperaturen, welke in deze turbine-sectie nu eenmaal onvermijdelijk optreden. Deze materialen moeten bovendien zeer corrosiebestendig zijn, daar bij de verbranding in de motor zwavel vrijkomt; zij moeten bovendien voldoende bestand zijn tegen oxydatie, daar anders door materiaal-verlies de maximaal toelaatbare belastingen steeds geringer zullen worden, resulterend in bladbreuk en vernieling van de motor. De gevolgen van de materiaalbelastingen bij hoge temperaturen spreken het sterkst bij de beschouwing van de zgn. kruipeigenschappen. Uit veiligheidsoverwegingen is het aan te raden de spanningen niet hoger op te voeren dan tot het gebied waar secundaire kruip optreedt (zie fig. 3).

Een en ander betekent derhalve of wel een beperking in het motor-ontwerp, of wel een gehele of gedeeltelijke vervanging van de turbinebladen na een bepaalde tijdsduur.

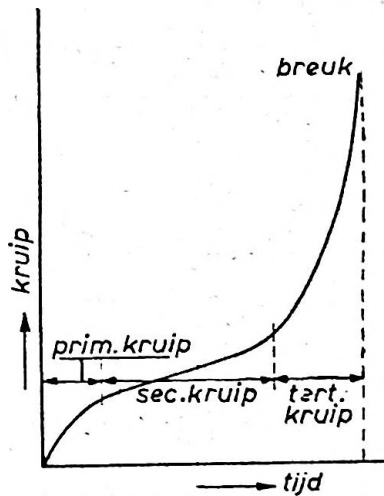


Fig. 3: Kruip-tijddiagram.

Ook moet het materiaal bij de optredende hoge temperaturen voldoende bestand zijn tegen vermoeiing i.v.m. de fluctuerende belastingen, die door de gasstraal worden opgewekt. Het is bovendien wenselijk, dat de thermische uitzettingscoëfficiënt van het materiaal zo gering mogelijk is. Een aanenschakeling van vaak tegenstrijdige eisen, die de metallurg tot wanhoop brengen.

Reeds langere tijd vonden de nikkel-chroom-legeringen wijde toepassing. Door toevoeging van allerhande materialen aan deze legering werden en

worden frappante successen bereikt. Hieronder volgen enkele overzichten van de beroemde Nimonic-legeringen, die wereldwijd hun toepassing vinden en waarvan de allernieuwste, het Nimonic 105, in september 1958 ter beschikking kwam.

Tabel 1: SAMENSTELLING

NIMONIC	80	80A	90	95	100	105
Specificatie	DTD 725	DTD 736	DTD 747	—	—	—
Samenstelling in procenten						
Koolstof (max.)	0,1	0,1	0,1	0,15	0,3	
Titaan	1,8—2,7	1,8—2,7	2,8—3,0	2,3—3,5	1,0—2,0	
Chroom	18—21	18—21	18—21	18—21	10—12	ja
Aluminium	0,5—1,8	0,5—1,8	0,8—2,0	1,4—2,5	4,0—6,0	
Molybdeen	—	—	—	—	4,5—5,5	ja
Silicium (max.)	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	
Mangaan (max.)	1,0	1,0	1,0	1,0	—	
Ijzer (max.)	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	
Cobalt	2,0	2,0	15—21	15—21	18—22	ja
Koper (max.)	—	—	—	0,5	—	
Nikkel	rest	rest	rest	rest	rest	ja

Opmerking: NIMONIC 105 is de nieuwste legering (zie ook tabel 2). Over de juiste samenstelling is momenteel nog weinig bekend.

Tabel 2: BREUKSTERKTE

NIMONIC	80	80A	90	95	100	105
Temp. in °C	750	750	870	940	940	940
Breukbelasting kg/mm ²	26,8	26,8	14,2	11,0	11,0	11,0
Tijd voordat breuk optreedt (uur)	35	75	30	15	30	50

Hoe goed de thans beschikbare legeringen ook mogen zijn, de tendens naar hogere werktemperaturen van 1100° en 1200° C is duidelijk, en het is zeer de vraag of de nikkel-chroom-cobalt-legeringen nog mogelijkheden blijven bieden. Een geheel nieuwe klasse van legeringen, misschien op molybdeen of columbium-basis, is dringend gewenst. Tot deze klasse beschikbaar komt, zal men wel stapje voor stapje met de Ni-Cr-Co-groep moeten doorgaan, al of niet met turbinebladkoeling.

In de militaire vliegtuigbouw is de ontwikkelingstendens van straalturbine-motoren gericht op het behalen van maximale vermogens, terwijl de gewichtstoename dezer motoren wel als een noodzakelijk kwaad, doch niet als doorslaggevende factor wordt geaccepteerd.

In de civiele sector ligt dit geheel anders en gaan de gedachten veeleer in de richting van uiterst betrouwbare, economisch verantwoorde, kleinere krachtbronnen. Reeds langere tijd heeft men ook in de straalturbine-motor-

bouw gespeeld met de „kwadraat-derde macht“ („square-cube“) regel, d.w.z. $(\text{stuwkracht})^3 \propto (\text{gewicht})^2$, vooral door de vraag naar kleinere, lichte krachtbronnen.

Indien het immers mogelijk zou zijn om alle onderdelen van een straalturbinemotor met groot vermogen nauwkeurig in dezelfde mate te verkleinen, dan zou de verhouding stuwkracht/gewicht toenemen. B.v. een straalmotor met 10.000 lbs stuwkracht en een gewicht van 3.000 lbs zou na een nauwkeurige verkleining tot een stuwkracht van 5.000 lbs slechts 1060 lbs wegen. Dit betekent dat door inbouw van 2 kleine motoren met gelijke totale stuwkracht een gewichtsbesparing van ca. 900 lbs zou kunnen worden bereikt. Zo zouden we door kunnen gaan en in theorie een motor kunnen maken welke 1.000 lbs stuwkracht levert bij een gewicht van 95 lbs.

Er worden echter grenzen gesteld aan deze „kwadraat-derde macht“-regel en wel doordat:

- een gecompliceerd onderdeel niet ongelimiteerd verkleind kan worden. Er moet steeds rekening worden gehouden met minimum toegestane materiaaldiktes, passingen, aanmaak toleranties etc.;
- verschillende motordelen als brandstofregelaars, ontsteking, thermo-elementen enz. reeds zo klein mogelijk zijn uitgevoerd.

Toch is het gebied van mogelijke ontwikkelingen der straalturbinemotor wel ten naastebij aan te geven.

Zo zou men er van uit kunnen gaan dat het minimale gewicht voor een straalmotor 200 lbs bedraagt, waarbij dan nog een redelijk efficiënte en controleerbare motor geproduceerd kan worden. Een ander criterium is het maximale gewicht van ca. 6000 lbs in verband met de inbouw, revisies en overige eisen van de gebruiker. Ten slotte zal de minimale verhouding tussen gewicht en stuwkracht door verbeteringen aan de huidige turbinemotoren zeer waarschijnlijk niet gunstiger dan 0,08 worden. Zetten we deze gegevens uit in een grafiek, dan hebben wij met redelijke nauwkeurigheid het veld van de vermoedelijke verdere ontwikkelingen vrij aardig afgepaald, zie fig. 4.

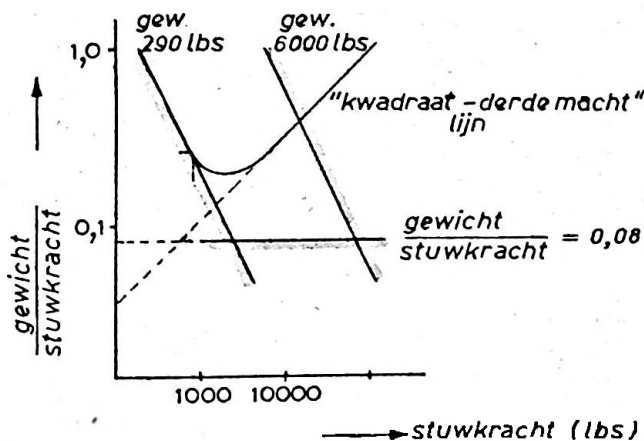


Fig. 4: De ontwikkeling van de-straalturbinemotoren.

Daaruit zou dan volgen voor de nabije toekomst:

- a. de beste stuwkracht/gewicht-verhouding zal verkregen worden met een straalturbinemotor welke een stuwkracht van circa 50.000 lbs kan leveren;
- b. de huidige reeks zware straalmotoren zullen een max. statische stuwkracht van circa 35.000 lbs ontwikkelen en 6000 lbs wegen;
- c. de huidige reeks kleine straalmotoren zullen een maximale stuwkracht van circa 4000 lbs bereiken;
- d. een gewicht/stuwkracht-verhouding gelijk aan 0,1 zal verwezenlijkt kunnen worden.

Motorsmering

Een geheel ander gebied, waaraan bij de straalturbinemotor-ontwikkeling veel aandacht moet worden besteed, is de *lagersmering*. De thans toegepaste smering berust meestal op een gesloten druksysteem. Zoals bekend, wordt in een „gesloten” systeem de smeerolie, na haar functie op de smeerpunten (lagers etc.) te hebben verricht, naar een centraal punt (olierarter) terug geleid, aldaar gezeefd en gekoeld om vervolgens opnieuw naar de smeerpunten te worden getransporteerd. Dit transporteren kan geschieden door in de leidingen naar de smeerpunten een „onderdruk” te bewerkstelligen, waardoor de olie uit het centrale reservoir als het ware naar deze punten wordt toegezogen. Een meer modern systeem bestaat daaruit, dat het olietransport niet door zuigwerking geschiedt, maar dat het hele oliesysteem onder druk (met lucht uit de motorcompressor) wordt gezet, waardoor de olie *positief* naar de smeerpunten wordt toegeperst.

De twee kritieke factoren in een modern smeersysteem zijn:

- a. de zuiverheid van de olie;
- b. de koeling van de olie.

De eisen welke aan smeeroliën worden gesteld in de moderne straalturbine-motoren zijn bijzonder hoog. Door hoge toerentallen, lange bedrijfstijden, hoge vlaktedrukken en temperaturen zal een pijnlijke zuiverheid van de smeerolie geboden zijn. Verstopping, zelfs een gedeeltelijke verstopping, van een olietoevoerleiding heeft in verschillende gevallen reeds geleid tot onbevredigende lagersmering, als gevolg waarvan lagers bezwijken en verlies van de motor, ja zelfs van het gehele vliegtuig, het gevolg kan zijn.

Ten einde de werktemperaturen op de smeerpunten laag te houden, wordt getracht de smeerolie grondig te koelen. Dit koelen geschiedt veelal door, óf wel het centrale oliefilter óf de olietank in een luchtstroom te plaatsen óf wel de vliegtuigbrandstof uit de tanks om dit filter óf om de olietank te laten stromen. Met de toename van de vliegsnelheid, waardoor de temperatuur van de aanstromende lucht („ram effect”) toeneemt, faalt langzamerhand de koeling van het oliereservoir door luchtstroming. Ook de koeling van de smeerolie door brandstof uit de grote brandstoftanks om het oliereservoir heen te leiden, gaat langzamerhand problemen opleveren bij de supersone en hypersone vliegtuigen. Door de wrijving van de supersoon aanstromende lucht langs de reservoirwanden (skin-friction) neemt immers de wandtemperatuur en daarmee de brandstoftemperatuur van de tankinhoud sterk toe, waardoor het koelend vermogen van de brandstof afneemt.

Bij het druk-systeem wordt druklucht van de compressor afgetapt om druk

in het smeeroliesysteem te bewerkstelligen. Met de toename van de vlieg-snelheden zal wederom temperatuursverhoging door het „ram-effect“ in de compressor optreden, waardoor ook de temperatuur van de afgetapte druklucht hoger wordt. En wederom worden er de nodige calorieën extra in het smeeroliesysteem gebracht, waar wij ze nu juist niet kunnen gebruiken.

Uit het vorenstaande moge blijken, dat het smeerolie-koelprobleem in de moderne straalturbinemotoren er een van de eerste orde gaat vormen.

En tot nu toe zijn er beslist nog geen smeerolieën die bevredigend werken over een temperatuursgebied van ca. -50°C tot $+250^{\circ}\text{C}$.

Vliegtuigbanden

In de laatste 10 jaar zijn de start- en landingssnelheden verdubbeld en de banddrukken verdrievoudigd tot een maximale waarde van 350 lbs/sq. inch. Deze laatste hoge drukken waren nodig, omdat nu eenmaal in de supersonische vliegtuigen geen plaats meer kon worden gevonden om het landingsgestel, maar vooral de dikke, lage drukbanden op te bergen. De hiervoor genoemde ontwikkeling veroorzaakte aanzienlijke problemen m.b.t. de opgewekte hitte in het loopvlak en het karkas van de banden. Bovendien veroorzaken de hoge rolsnelheden tijdelijk blijvende indrukkingen — standing waves — waardoor bijzonder onplezierige spanningen in de band ontstaan, zodat de levensduur drastisch verlaagd wordt. Een nogal vaak optredend verschijnsel hierbij is, dat er separatie optreedt tussen het loopvlak van de band en het karkas. Niet alleen bestaat daarbij het gevaar van een „klapband“, maar bovendien wordt in de meeste gevallen door de losspringende stukken rubber van het loopvlak beschadigingen aan wieldeuren en andere vliegtuig-delen veroorzaakt.

Afgezien van een intensieve ontwikkeling op het gebied van de toegepaste rubbersoorten, alsmede, op het gebied van de binding van loopvlak aan karkas, vonden ook op het gebied van de koordmaterialen van het karkas aanzienlijke veranderingen plaats. De overschakeling van „rayon“ naar nylon was zeer belangrijk, daar nylon zeer goed bestand is tegen vermoeiings- en schokbelastingen, hoewel de rek groter is dan die van rayon.

Een nieuwe ontwikkeling is de „tubeless“ band; hierbij is de gebruikelijke binnenband vervangen door een, tegen de binnenzijde van de vroegere buitenband aangebrachte, luchtdichte rubberplaat.

De voordelen van deze binnenbandloze band zijn o.m.:

- a. besparing van circa 7 % op het bandengewicht;
- b. geringere temperatuursstijging door betere inwendige koeling;
- c. betere afdichting en daardoor minder drukverlies;
- d. het rijden door puntige voorwerpen, b.v. spijkers, veroorzaakt vrijwel nimmer de zo gevreesde „klapband“, doch slechts een geleidelijk leeglopen van de band;
- e. door het ontbreken van een binnenband wordt de maximaal toelaatbare bandtemperatuur tijdens remmen bepaald door de eigenschappen van de buitenband, wat bij hoge drukbanden belangrijke voordelen biedt.

Het grootste probleem bij deze „binnenbandloze“ banden vormt de luchtdichte aanligging met de velg. Aan het onderhoud van dit type banden wordt dan ook zeer hoge eisen gesteld.

Vliegtuigremmen

De hoofdtaak van de rem is het vliegtuig binnen een bepaalde afstand tot stilstand te brengen. De rem moet daartoe het grootste deel van de bewegingsenergie, welke het vliegtuig bij het neerstrijken op de landingsbaan bezit, in warmte omzetten.

Door de steeds hogere landingsgewichten en landingsnelheden is de vereiste energie-absorptie van de remmen in de afgelopen jaren vrijwel verdubbeld.

De factoren welke de slijtage van het remmateriaal beïnvloeden, variëren zeer sterk:

- a. de snelheid van de wrijvingsvlakken — nul tot 50 m/sec.;
- b. de vlaktedruk — nul tot 70 kg/cm²;
- c. de oppervlaktetemperatuur — -65° C tot +2000° C;
- d. beschadigingen aan de remvlakken;
- e. schoksgewijze belastingen van de remmen t.g.v. veranderlijke landingsbaancondities.

De snelheid van de wrijvingsvlakken wordt bepaald door de velgafmetingen. Om de vlaktedruk te verminderen, vinden tegenwoordig vrijwel immer schijvenremmen in plaats van trommelremmen hun toepassing in de vliegtuigbouw. Door gebruik van goed, warmte geleidend schijvenmateriaal is het mogelijk de warmte sneller af te voeren en zo de levensduur te verlengen. Anderzijds neemt echter het totaal gewicht van de rem toe in verband met lagere toelaatbare vlaktedrukken en het lagere smeltpunt van het materiaal.

Vrijwel universeel worden thans zogenaamde „Maxaret units” toegepast in de remsystemen. Dit zijn anti-slip-apparaten welke, door middel van centrifugaal bediende kleppen, het remsysteem ontlasten zodra het wiel slipt, d.w.z. niet meer draait. Deze apparaten geven een enorme besparing, zowel met betrekking tot de remsegmenten als tot de bandenslijtage.

Startsystemen voor straalturbine-motoren

Een straalturbine-motor kan eerst dan op eigen kracht lopen wanneer er:

- a. door de rotatie van de compressor-rotor een drukgradiënt in de motor is ontstaan, resulterend in een luchtstroom van een zekere druk door de verbrandingskamer(s);
- b. de brandstofpompen in beweging zijn gebracht en een voldoende druk in het brandstofsysteem, d.w.z. aan de branders, is opgebouwd;
- c. het juiste brandstof/lucht-mengsel is verkregen, hetwelk kan worden ontstoken.

Aan deze voorwaarden genoemd onder a, b en c wordt nu, afhankelijk van het motortype, voldaan bij een zeker aantal toeren per minuut (tpm) van de compressor-rotor. Het is dus duidelijk, dat de compressor-rotor door een hulpaggregaat, de zgn. starter, op dit gewenste toerental zal moeten worden gebracht. Welk startersysteem men daarbij ook kiest, het beginsel is steeds

om de kleine massa van de starter-rotor op een hoog toerental (soms 50.000 tpm) te brengen en via een vertragingmechanisme de grote massa van de compressor-rotor zijn minimale toerental, waarbij de motor zelf kan lopen, te doen bereiken. Het is duidelijk dat, wanneer de motor zelf gaat lopen en zijn toerental toeneemt, de starter losgekoppeld moet worden om starter-rotor-beschadiging door overschrijding van het maximum toerental te vermijden.

Nu zijn er verschillende vormen van startsystemen in gebruik dan wel in ontwikkeling, welke wij in het kort de revue zullen laten passeren. Hierbij moet het ons van den beginne af aan duidelijk zijn, dat behalve een start op de grond ook een noodstart tijdens de vlucht, wanneer een motor om welke reden ook mocht uitvallen, mogelijk moet zijn.

Elektrische startmotoren

Oorspronkelijk startte men straalturbinemotoren op de grond (en in de lucht) met startbatterijen welke een gelijkstroom startmotor in beweging brachten. Aan het onderhoud van deze accuwagens en de lange kabels naar het vliegtuig moest veel aandacht worden besteed, terwijl starts bij lage temperaturen (batterijen!) vaak mislukten. De APU (Auxiliary Power Unit) deed dan ook zijn intrede. Dit is een door een diesel — c.q. benzine-motor aangedreven gelijkstroom generator. Met de steeds groter wordende motorafmetingen en de daaruit volgende toename van het traagheidsmoment van de compressor-rotor en de aangedreven hulpaggregaten (oliepompen, brandstofpompen, generatoren etc.) werd deze vorm van starten langzamerhand steeds onplezieriger. De omvang en het gewicht (!) van starterbatterijen, APU's en vliegtuig-accu's nam steeds meer toe, zodat men naar andere wegen ging uitzien. Eensdeels ging men speuren naar de mogelijkheden van het gebruik van wisselstroom-aggregaten waarvan de ontwikkeling nog immer niet is beëindigd. Voor „airborn“-toepassing b.v. kwam de firma Plessey, na de nodige weerstand van de zijde van vliegtuigfabrikanten op de Farnborough Show 1958, uit met een 15 kW luchtgedreven turbine-aggregaat, dat in geval van nood in de vlucht in een soort lift buiten de vliegtuigromphuid wordt gebracht. Anderdeels ging men zoeken naar in het vliegtuig ingebouwde, lichte startsystemen die aangedreven worden door:

- a. vaste brandstof — startpatronen;
- b. vloeibare brandstof — gewone motorbrandstof; iso-propylnitraat; H.T.P. brandstof (High Test Hydrogen Peroxide).

De voordelen van de toepassing van deze systemen, hoewel duurder, zijn vooral van militair standpunt gezien duidelijk. De zware gronduitrusting (aggregaten) vervalt, geen rondslepende kabels meer, onafhankelijkheid van vliegveld-gronddienst, meerdere starts snel na elkaar mogelijk, kortere starttijden (10 seconden in plaats van 50 seconden bij de elektrische methode).

Vaste brandstof

Er zijn verschillende types patroonstarters welke variëren zowel wat grootte als aantal patronen betreft. Een veel gebruikt type is het 3-patronen-type welke afzonderlijk, of het 6-patronen-type, welke twee aan twee worden af-

gevuurd. Het afvuren gaat elektrisch, waarna de verbrandingsgassen van de startpatroon een kleine startturbine aandrijven, die op zijn beurt via een planeetwiel-overbrenging de starterkoppeling aandrijft en daarmee de motor.

De vertraging van turbinetoerental tot motortoerental is veelal 27:1, terwijl het maximum toegestane turbinetoerental in de meeste gevallen niet hoger dan 40.000—50.000 tpm ligt. Dit toerental wordt bereikt in circa 2 seconden en geeft dan een vermogen van ongeveer 250 pk. De gloeiend hete gassen (cordiet) van de startpatroon kunnen een sterk invretende werking op de starterturbine veroorzaken, zodat de starter na een bepaald aantal schoten moet worden gedemonteerd en gerevideerd. Dit aantal schoten varieert met het startertype.

Vloeibare brandstof

Op gelijke wijze als bij de patroonstarter wordt de turbine en daarmee de motor door hete verbrandingsgassen aangedreven. Dit type starter bezit dan ook een verbrandingskamer, waarin op verschillende wijzen een verbranding wordt bewerkstelligd.

Bij de gewone *motorbrandstofstarter* wordt, hetzij van buiten het vliegtuig, hetzij uit een drukvat (reservoir) in het vliegtuig, lucht van zeer hoge druk (3000—4000 psi) samen met de motorbrandstof (kerosine, JP4 etc.) in de verbrandingskamer gespoten en tot ontsteking gebracht. De drukken in de verbrandingskamer lopen zeer hoog op, de toerentallen van de starterturbine lopen op tot 40.000 of 55.000 tpm, te bereiken in circa 2 seconden. Het voordeel van dit type starter is het gebruik van gewone motorbrandstof, een nadeel dat in het vliegtuig een hogedruk-compressor moet worden aangebracht om het drukvat na een start weer op zijn max. druk te brengen. Ook het drukvat zal zeer zorgvuldig geconstrueerd en beschermd dienen te worden, aangezien de toegepaste zeer hoge drukken explosieve krachten kunnen ontketenen.

De *IPN (iso propyl nitraat) starter* is een lichte, zeer compacte eenheid. De brandstof in dit geval is een zgn. monobrandstof ($C_3H_7NO_3$). Een monobrandstof is een brandstof welke, onder zekere voorwaarden wat betreft temperatuur en druk, zal dissociëren, zelfs bij afwezigheid van lucht of andere oxydatiemiddelen. IPN is bijzonder licht ontvlambaar en ontwikkelt daarbij een groot gasvolume. Wanneer dan ook een lucht/IPN-mengsel in een afgesloten vat, verbrandingskamer, op eenvoudige wijze tot ontsteking wordt gebracht, zal de temperatuur en druk in dit vat snel boven de kritische waarde komen, waarbij de IPN zich als een monobrandstof gaat gedragen. Als eenmaal deze situatie is ontstaan en wij door middel van een pompje IPN in de verbrandingskamer blijven toevoeren, zet de verbranding van de IPN zich ook zonder aanwezigheid van zuurstof (lucht) vanzelf door. De aanvoer van de hoeveelheid IPN reguleert daarbij de verbranding, een groot voordeel vergeleken bij de patroonstarter, welke nu eenmaal na afvuren van de patronen geen regelen meer toestaat. Een gecontroleerde verbranding is b.v. van groot belang bij een turbinemotor, welke in een bepaald geval zelf langzaam tot ontsteking komt. De IPN-starter zal dan, binnen de tijdslimiet welke zijn controle-unit hem stelt, de turbinemotor blijven helpen tot de normale start-snelheid is bereikt.

In de Verenigde Staten stond men lange tijd wat afwijzend tegenover dit IPN-type starter omdat men de IPN wat griezelig vond. En inderdaad is het, ondanks dat deze brandstof als een „veilige“ brandstof, niet giftig, niet schok-

gevoelig en niet schadelijk voor de huid is geclassificeerd, verstandig er wat voorzichtig mee om te gaan. Na introductie van enige veiligheden als b.v.:

- a. veiligheidsmembranen in de turbine-sectie, welke membranen breken bij een te hoog oplopen van de gasdruk en daarmee de gasdruk beneden een maximale waarde houden;
- b. een maximum toerenschakelaar, welke een limiet stelt aan het te hoog oplopen van het toerental van de starterturbine;
- c. verplichte controle door middel van röntgenfotografie van de zwaar belaste starterdelen als turbine-schijf en turbine-as

wordt ook in de Ver. Staten meer en meer de IPN-starter als een waardevol startapparaat beschouwd. Het is interessant om te weten, dat men thans werkt aan een combinatie van een patroon met een IPN-starter. Het voordeel van deze combinatie is dat de elektromotor, welke de IPN-pomp moet aandrijven, kan vervallen, hetgeen volgens de fabrikant een veiliger en betrouwbaarder startaggregaat zal opleveren.

Slotopmerkingen

De afgelopen jaren gaven twee ontwikkelingstendensen te zien:

- a. de militaire ontwikkelingen in de vliegtuigbouw verplaatsten zich meer en meer in de richting van hypersonische snelheden (Mach = 3 en hoger). Hierdoor werd het nodig de vlieger in toenemende mate te doen assisteren door elektrische/elektronische hulpmiddelen zowel in het vliegtuig als op de grond. De X-15, een bemand raketvliegtuig, dat op 15 oktober 1958 in Los Angeles de North American-fabriek uitrolde, is ontworpen voor snelheden van Mach = 6 tot 7 en zal een plafond van 640.000 meter kunnen bereiken!!

De *complete* vervanging van de vlieger door geleide projectielen, hoewel niet van vandaag op morgen, komt thans meer en meer in zicht;

- b. de civiele ontwikkelingen in de vliegtuigbouw gingen, hoewel in gematigder tempo, ook in de richting van de hogere snelheden. De straalturbinemotor deed over de gehele lijn ook hier zijn intrede. Revolutionaire ontwikkelingen in deze tak van de vliegtuigbouw deden zich, ook al uit veiligheidsoverwegingen, hier niet voor. Opgemerkt zij dat men ook hier echter reeds fluistert over commerciële ontwerpen met vliegsnelheden van Mach = 2 à 2,5!! Een duidelijke tendens is merkbaar naar opvoering van de betrouwbaarheid, consolidatie van verworven ervaringen in de militaire sector en drastische verlaging van de kostprijs.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Aeronautical Engineering Review.
Air Force Magazine.
Esso Air World.
Flight.
Journal of the Royal Aeronautical Society.
Noise Control.
Wiggin-brochures.

HOOFDSTUK V

BALLISTISCHE WAPENS VOOR LANGE AFSTANDEN

door

A. J. W. ROMMES en Ir. A. HIDMA

Inleiding

Op 8 september 1944 deed het lange-afstands ballistische wapen zijn intrede in de krijgsgeschiedenis en in het wereldgebeuren. Na afloop van de tweede wereldoorlog verdween het echter voor enige jaren achter de schermen der research-instituten om eerst thans, 14 jaar later, weer in het daglicht te verschijnen, ditmaal voorgoed.

Op 19 september 1958 werd in Engeland de eerste Thor IRBM aan de RAF overgedragen. In verband hiermede is dit artikel een overzicht van de huidige ontwikkeling der ballistische wapens, hun inzet en hun mogelijkheden.

De baan

Geïdealiseerd geval.

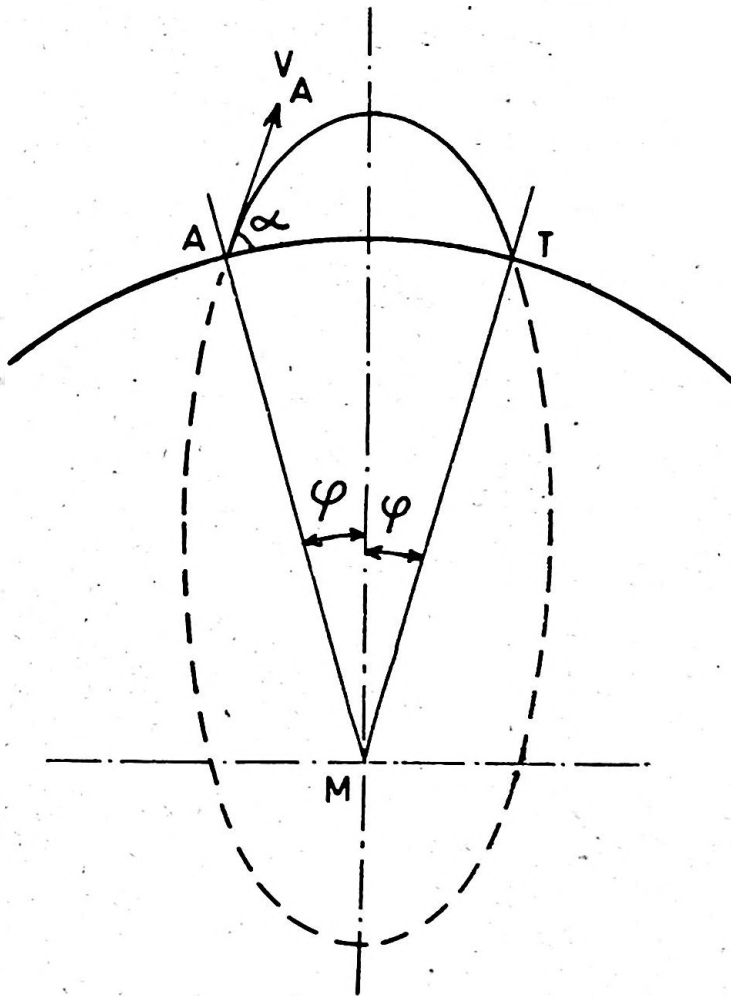
Het wezenlijke kenmerk der ballistische wapens is dat zij, na een relatief korte periode van geleiding en voortstuwing, een ballistische baan beschrijven naar hun doel. In eerste benadering kan deze baan worden vergeleken met de ballistische baan ten opzichte van een stilstaande, homogene aarde die ideaal bolvormig is en omgeven door een vacuüm. Onder deze aangenomen omstandigheden is, afhankelijk van de beginsnelheid aan het aardoppervlak, een aantal banen mogelijk. Als de beginsnelheid kleiner is dan \sqrt{Rg} (waarin R. de straal van de aarde is en g de versnelling van de zwaartekracht aan het aardoppervlak, hetgeen neerkomt op $\sqrt{Rg} \approx \text{ca. } 8000 \text{ m/sec}$) treedt het geval op dat voor ballistische wapens van belang is. Het wapen valt dan op aarde terug en volgt daarbij een baan die een deel is van een ellips waarvan het verst verwijderde brandpunt is gelegen in het middelpunt der aarde. Zie figuur 1.

Werkelijk geval.

In werkelijkheid is aan de aannamen niet voldaan en moeten correcties worden aangebracht voor de volgende factoren:

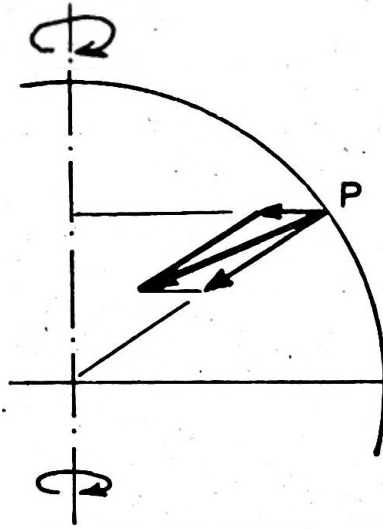
a. De rotatie van de aarde om haar as. Dit uit zich als volgt:

1. De schijnbare richting van de zwaartekracht is het gevolg van twee componenten: de werkelijke zwaartekracht die naar het aardmiddelpunt is gericht plus de centripetale versnelling die loodrecht staat op de aardas en afhangt van de breedtegraad. Zie figuur 2. Dit heeft b.v. tot gevolg dat alleen op de polen en de evenaar een neergelaten loodlijn naar het aardmiddelpunt wijst.



FIGUUR 1

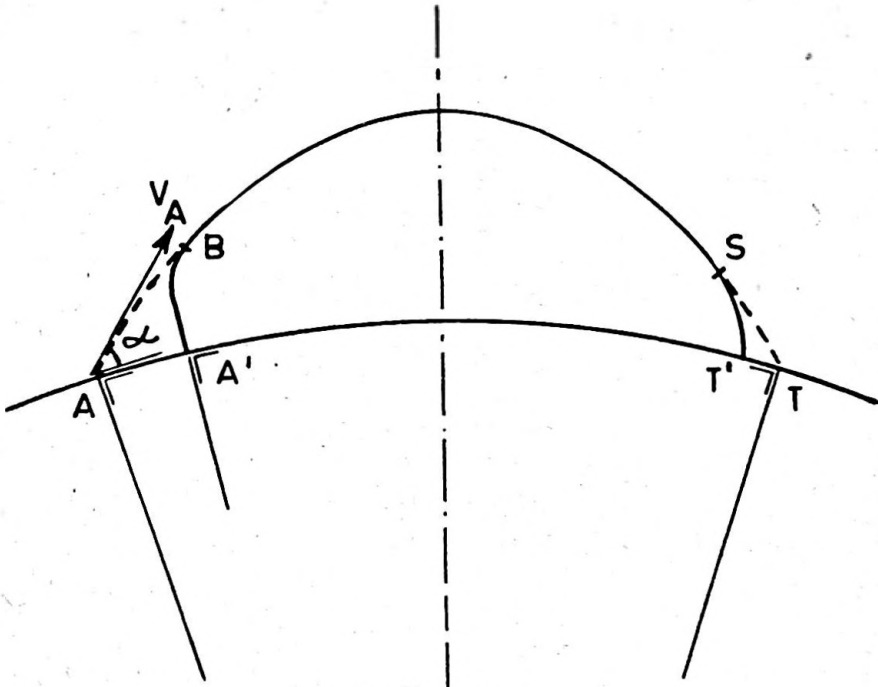
2. Wanneer punt P in figuur 2 zich ten opzichte van het aardoppervlak naar het oosten verplaatst, is zijn rotatiesnelheid t.o.v. de aardas groter dan van een vast punt P. De toename in centrifugaalkracht die hier een gevolg van is, heeft een component evenwijdig aan het aardoppervlak en gericht naar de evenaar. In het algemeen volgt hieruit dat op het noordelijk halfrond een waarnemer op aarde (i.c. de afvuurplaats) het wapen ziet afbuigen naar rechts, op het zuidelijk halfrond naar links. Dit is dus een gevolg van de oost-west-component van de snelheid t.o.v. de aarde.



FIGUUR 2

3. Bij de start krijgt het wapen een snelheid mede in oostelijke richting die afhangt van de breedtegraad waarop de afvuurplaats zich bevindt. Als het doel niet op dezelfde breedtegraad is gelegen, moet hiermede rekening worden gehouden. Het extreme voorbeeld is een wapen dat op een der polen wordt gelanceerd naar een doel op de evenaar. Deze afstand is ca. 10.000 km en de vluchttijd van het wapen is derhalve ca. 30 minuten. In deze periode verplaatst het doel zich ca. 800 km naar het oosten, zodat een voorhoudhoek van enige graden vereist is. Deze correctie hangt dus samen met de noord-zuid-component van de snelheid.
- b. De afwijkingen die de aarde vertoont ten opzichte van een ideale homogene bol. Deze afwijkingen zijn tweéeërlei:
 1. Vormafwijkingen. De grootste hiervan is de bekende afplating aan de polen, alwaar de aardstraal ca. 20 km korter is dan op de evenaar.
 2. Zwaartekrachtafwijkingen door de vormafwijkingen en door het niet-homogeen zijn van de aarde.
 - c. De voortstuwingsfase. Het is om technische redenen vereist dat een ballistisch wapen verticaal wordt gelanceerd. Daarna klimt het gedurende korte tijd verticaal, waarna het in de richting van zijn doel begint af te buigen tot de juiste elevatie en koers voor de ballistische baan zijn bereikt. Op het moment dat ook de bijbehorende snelheid is bereikt, houden voortstuwing en besturing op te functioneren en vangt de eigenlijke ballistische baan aan.
Zie figuur 3. Hierin is A' de werkelijke afvuurplaats en B het punt waar de ballistische baan begint. De afstand A—A' moet dus van de reikwijdte worden afgetrokken.

- d. De re-entry fase. Hierin wordt het wapen sterk afgeremd door de atmosfeer en vermindert de reikwijdte wederom met de afstand T'—T. De inslaghoek neemt toe.



FIGUUR 3

Om het betoeg te vereenvoudigen, zullen in de navolgende beschouwingen al deze correcties voorlopig worden verwaarloosd. Ook zonder deze correcties in de vliegbanen te betrekken, is het namelijk mogelijk uit de getalwaarden een aantal interessante conclusies te trekken over de vereiste constructie van het wapen. Dit is mogelijk, omdat de correcties de grootteorde hebben van enige procenten.

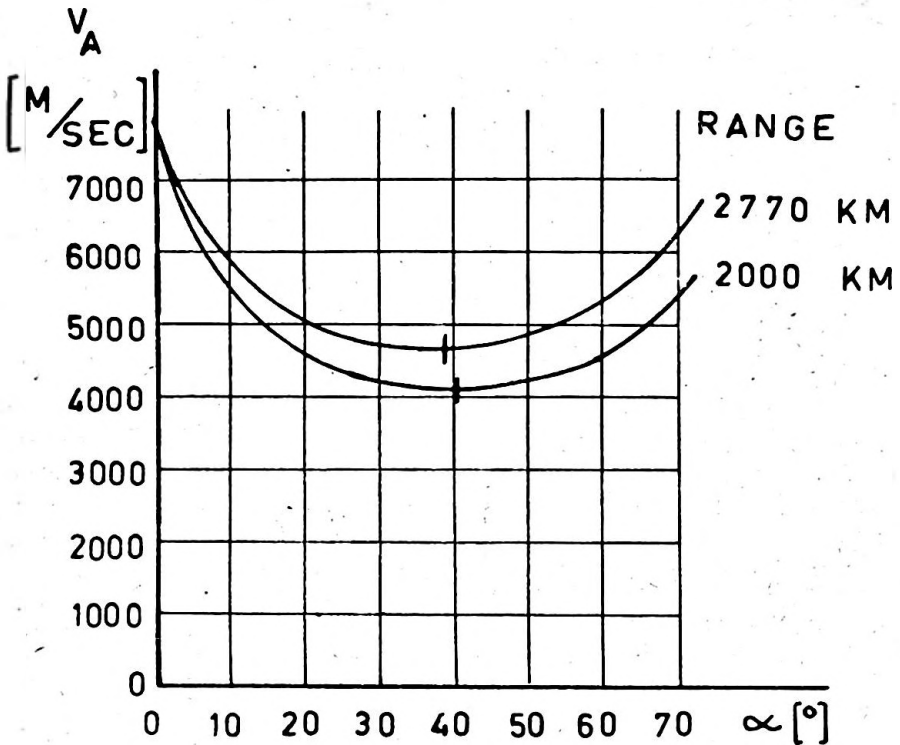
De keuze van de ballistische baan.

Het is duidelijk dat van de afvuurplaats A naar het doel T (fig. 3) een oneindig groot aantal banen mogelijk is, afhankelijk van de elevatie en de aanvangsnelheid V_A in punt A. Wanneer de af te leggen afstand AT wordt uitgedrukt als de ingesloten hoek $ATM = 2 \varphi$ wordt tussen deze grootheden het volgende eenvoudige verband gevonden:

$$\text{tg } \varphi = \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{Rg - \cos^2 \alpha} \dots \dots \dots (1)$$

A

Voor reikwijdten van 2000 en 2770 km is dit verband in figuur 4 grafisch weergegeven.



FIGUUR 4

Uit figuur 4 blijkt dat er voor iedere reikwijdte een optimum-elevatie α° te vinden is waarvoor de vereiste aanvangssnelheid V_A minimaal is. Deze optimum-elevatie wordt gevonden als:

$$\alpha_0 = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \dots \dots \dots (2)$$

en is dus altijd minder dan 45° . Bij een gegeven wapen, waarvan de maximaal bereikbare V_A dus vastligt, wordt de grootste reikwijdte behaald als de elevatie α_0 is.

Een doel op geringere afstand dan de maximale reikwijdte zou met deze maximale V_A dus langs een hogere of lagere baan dan de „optimum-baan” moeten worden aangevallen. In de volgende hoofdstukken zal echter blijken dat het belangrijke voordelen heeft om naar alle doelen de optimum-baan te kiezen en de snelheid van het wapen hieraan aan te passen.

Als voorbeeld zal een IRBM worden gebruikt met een reikwijdte van 2770 km (1500 n.m.) daar dit type voor Europa het interessantste is.

De afmetingen

De maximale reikwijdte, die van het wapen wordt geëist, bepaalt groten-deels de afmetingen ervan. Zij bepaalt namelijk de aanvangsnelheid V_A die het minimaal moet bezitten. Voor een IRBM volgt b.v. uit figuur 4 dat een V_A van ca. 4650 m/sec noodzakelijk is. Deze eindsnelheid, die een raket bereikt als alle drijfstof verbruikt is, is zeer sterk afhankelijk van de verhouding tussen totaal drijfstofgewicht en startgewicht. Voor een ééntraps IRBM kan worden afgeleid dat ten minste ca. 90% van het gewicht van het wapen uit drijfstof dient te bestaan. Bij een raket met vloeibare brandstof is dit constructief juist mogelijk, de resterende 10% worden echter nagenoeg geheel verbruikt voor de constructie zelve: tanks, leidingen, pompen, de raketmotor etc. Er blijft dus slechts een zeer gering percentage over voor de oorlogslading en bij de huidige stand der lichtgewicht constructietechniek is dit percentage tamelijk vast en heeft de grootte-orde van 1 à 1,5 %. Hier-tegenover staat dat er een grens is aan de accuratesse der geleidings-systemen zodat op een misafstand van enkele kilometers moet worden gerekend. Dit bepaalt dat de oorlogslading van een IRBM een zekere minimum-grootte moet hebben (volgens persberichten is ca. 1 megaton gebruikelijk) om het wapen de moeite waard te doen zijn. Uit de combinatie van beide over-wegingen volgt de grootte van het wapen. Vóór 1953 waren de vereiste thermonucleaire ladingen dermate groot en zwaar dat een studie van een ICBM door de firma Convair uitliep op een ontwerp ter grootte van (op papier) een flinke kerktoeren. In 1953 werd echter in de V.S. een ontdekking gedaan, waardoor gewicht en afmetingen van waterstofbommen drastisch werden gereduceerd (de „thermonuclear breakthrough”), en werd begonnen met het ontwerp der wapens die thans het operationele stadium bijna hebben bereikt, de eerste generatie dus.

Bij de huidige stand der techniek kan een IRBM als een-trapsraket met vloeibare brandstof worden uitgevoerd met de volgende kenmerken (ongeveer overeenkomende met Thor en Jupiter):

— hoogte van het wapen	ca. 20 m
— grootste rompdiameter	ca. 2,5 m
— startgewicht	ca. 50.000 kg
— drijfstofgewicht	ca. 45.000 kg
— stuwkracht van de raketmotor	ca. 70.000 kg
— specifieke impuls van de drijfstof	ca. 240 sec
— drijfstofverbruik derhalve	ca. 300 kg/sec
— brandduur van de motor derhalve	ca. 150 sec
— brandstof	kerosine of RP-1
— oxydatiemiddel	vloeibare zuurstof
— totale vluchtduur over 1500 n.m.	ca. 15 min.

Inmiddels werd duidelijk onderkend dat uit een operationeel oogpunt ballistische raketten met vaste brandstof te prefereren zouden zijn. De wapens van de tweede generatie (Minuteman, Polaris etc.) zijn dan ook zo uitgevoerd. Bij een vaste brandstof raketmotor is het echter reeds een uit-zonderlijk goede constructie als het drijfstofgewicht 90 % van het motor-

gewicht bedraagt. Dit komt in wezen omdat de gehele ruimte die door de brandstof wordt ingenomen nu aan de verbrandingsdruk en -temperatuur wordt blootgesteld wat noodzaakt tot een grotere huiddikte dan bij vloeistof-raketten waar de druk in de tanks zeer gering is. Een IRBM met brandstof moet daarom ten minste als tweetrapsraket worden uitgevoerd.

De voortstuwing

Daar het ballistische wapen een belangrijk deel van zijn voortgestuwde vlucht buiten de atmosfeer vertoeft, komen alleen de raketmotor in aanmerking. Om technische redenen, verband houdende met het rendement, wordt de stuwkracht van deze motoren niet gevarieerd tijdens de vlucht.

De brandduur van de motor.

Het blijkt dat op alle afstanden geldt dat de reikwijdte buitengewoon gevoelig is voor variaties in de bereikte snelheid. Zo is b.v. voor een reikwijdte van 2770 km (IRBM) een snelheid van 4650 m/sec vereist, en een fout van slechts 1 m/sec betekent dat het wapen ca. 1600 m vóór of voorbij het doel neerkomt. Dit wordt eenvoudig bepaald door differentiatie van formule (1). Nu is volgens die gegeven getalwaarden het gewicht van het wapen bij het bereiken van deze snelheden gereduceerd tot ca. 5000 kg, terwijl de stuwkracht nog 70.000 kg bedraagt. De langversnelling van het wapen is daardoor b.v. 140 m/sec² en een fout van 1 m/sec in de snelheid ontstaat reeds als de motor 7 milliseconden te laat ophoudt te functioneren. Hieruit volgt in de eerste plaats dat men de motor door een commando van het geleidingssysteem moet afsluiten; men kan het wapen niet eenvoudigweg met de vereiste elevatie laten klimmen tot de brandstofvoorraad is uitgeput. Kleine afwijkingen in de vulling, het drijfstofmengsel of de atmosferische omstandigheden maken deze methode onmogelijk. In de tweede plaats blijkt dat het geleidingssysteem, voor wat betreft de snelheid van het wapen, buitengewoon nauwkeurig moet functioneren om het commando aan de motor te kunnen geven. In de derde plaats zijn bij een vloeibare brandstof raket bijzondere voorzieningen nodig. Het is namelijk technisch niet goed mogelijk een stuwkracht van 70 ton af te sluiten met een nauwkeurigheid van enkele milliseconden. In plaats daarvan sluit men de raketmotor opzettelijk enige seconden te vroeg af en voorziet het wapen van twee of meer zeer kleine raketmotoren die tegelijk met de hoofdmotor worden gestart. Deze blijven branden als de hoofdmotor is afgesloten, doch de resulterende langversnelling is dan zeer gering geworden. Dit geeft het geleidingssysteem de gelegenheid een kleine fout te maken in het bepalen van het juiste moment van afsluiten van de brandstoftoevoer zonder dat hierdoor de snelheid veel wordt beïnvloed. Deze kleine raketmotoren worden om deze reden „vernier-engines” genoemd.

Bij vaste brandstof IRBM's ligt het probleem iets anders. Door dat het meertrapsraketten zijn, kan de langversnelling van de laatste trap lager worden gekozen en zijn „vernier-engines” niet strikt noodzakelijk. De moeilijkheid hier is echter het afzetten van een vaste brandstofraket in het algemeen. Dit kan alleen geschieden door plotseling de druk in de verbrandingsruimte te laten wegvallen. Hiertoe zou men b.v. de straalpijp explosief kunnen verwijderen.

Behalve de hoofdmotor en eventuele vernier-engines kunnen op IRBM's nog andere voortstuwingsaggregaten worden aangetroffen: zgn. „retro-rockets“, die ten doel hebben de romp te scheiden van de neus van het wapen als eenmaal de juiste snelheid is bereikt en alle voortstuwings is afgezet. De retro-rockets zijn uiteraard aan de romp bevestigd en naar voren gericht. Als zij worden ontstoken, is de verbinding tussen romp en neus reeds verbroken en onder hun invloed blijft de romp iets achter, terwijl de neus met de juiste snelheid voortvliegt naar het doel. Deze voorziening vergemakkelijkt de intrede van de neus in de atmosfeer. Men dient namelijk te bedenken dat een en ander zich afspeelt in een bijna volkomen vacuüm en dat derhalve neus en romp hun baan afleggen in de stand die zij hadden toen de besturing ophield, d.w.z. onder een hoek van ca. 39° met het aardoppervlak. Dit effect werd reeds bij de V-2 waargenomen, ook dit wapen legde zijn baan tot vlak boven Londen af onder 45° met de vliegrichting en richtte zich daarna pas met de neus naar het doel onder invloed van aerodynamische krachten. Bij dit „pendelen“ treden echter afwijkingen in het trefpunt op.

De besturing

Er zijn twee fasen in de voortgestuwde vlucht waarin aerodynamische roervlakken onwerkzaam zijn:

- a. Onmiddellijk na de start als de snelheid van het wapen zeer gering is. Uit de gegeven getalwaarden voor stuwkracht, gewicht en brandstofverbruik blijkt dat de langsversnelling bij de start slechts ca. 4 m/sec.² bedraagt en aanvankelijk zeer langzaam aangroeit.
- b. Na het verlaten van de atmosfeer. Op het ogenblik dat de eindsnelheid is bereikt voor maximum reikwijdte en de voortstuwings wordt afgezet, heeft een IRBM een hoogte bereikt van ca. 150 km.

De besturing dient daarom, evenals de voortstuwings, op het reactieprincipe te berusten. Hierbij moet er rekening mee worden gehouden dat het geleidingssysteem veelal eist dat het wapen geen rolbewegingen uitvoert, dus rolgestabiliseerd is.

Om de besturing te verkrijgen zijn er twee mogelijkheden:

- a. Bij een vloeibare brandstof raket kan men de gehele verbrandingskamer met straalpijp cardanisch ophangen en hydraulisch zwenken naar een behoefte die door het geleidingssysteem bepaald wordt. Rolbesturing kan hiermede alleen verkregen worden als men meer dan één raketmotor toepast. De Black Knight b.v. heeft vier raketmotoren. Men kan ook de rolbewegingen aan de vernier-engines overlaten, die doorgaans toch zwenkbaar zijn om in de allerlaatste seconden nog kleine correcties in azimuth en elevatie te kunnen aanbrengen. Ten slotte kan men ook de uitlaatgassen van het systeem der inwendige energievoorziening voor rolbewegingen gebruiken.
- b. Bij een raket met vaste brandstof is voorlopig de enige oplossing het aanbrengen van roeren of deflectors in de uitlaatgasstraal. Deze roeren staan echter bloot aan erosie door de zeer hoge temperatuur en snelheid der gassen en hebben een verlies in stuwkracht tengevolge.

Het geleidingssysteem

De keuze van de elevatie.

Wanneer de IRBM moet worden gelanceerd naar een doel op minder dan de maximale reikwijdte, zijn er twee mogelijkheden:

- a. Gegeven het feit dat de voortstuwing door het geleidingssysteem kan worden afgesloten, kan men de optimum-baan naar het doel kiezen en de bijbehorende snelheid selecteren. De voortstuwing wordt dus afgezet op een moment dat er zich nog een aanzienlijke hoeveelheid brandstof in het wapen bevindt.
- b. Men kan ook de voortstuwing geheel benutten, waarbij de snelheid dus oploopt tot ca. 4650 m/sec. Men dient dan echter een baan te selecteren die veel hoger of lager ligt dan de optimumbaan.

In de praktijk wordt de eerste methode toegepast daar deze een veel grotere trefnauwkeurigheid mogelijk maakt. Dit wordt in onderstaand getallenvoorbeeld geïllustreerd voor een IRBM die wordt gelanceerd naar een doel op 2000 km afstand:

- a. Bij gebruik van de optimumbaan dient de elevatie ca. $40,5^\circ$ te zijn en de voortstuwing te worden afgesloten bij een snelheid van ca. 4120 m/sec. Een fout in de elevatie van 1° resulteert dan in een misafstand van ca. 8 km.
- b. Bij gebruik van de hoge baan loopt de snelheid op tot 4650 m/sec en dient de elevatie ca. 62° te zijn. Een fout in de elevatie van 1° geeft dan een misafstand van ca. 56 km.
- c. Bij gebruik van de lage baan en een snelheid van 4650 m/sec dient de elevatie ca. 20° te zijn. Een fout van 1° in de elevatie resulteert dan in een misafstand van ca. 78 km.

Door gebruik van de optimumbaan wordt de invloed van de bestaande afwijkingen in het geleidingssysteem dus tot een minimum teruggebracht. Dit geldt niet alleen voor afwijkingen in elevatie, ook fouten in de bereikte eind-snelheid hebben bij de optimumbaan minder invloed dan bij andere banen.

De aard van het geleidingssysteem.

Het type geleidingssysteem, dat thans wordt toegepast, is vrijwel uitsluitend het inertiale type. Hierbij bevinden zich in het wapen accelerometers die de versnellingen van het wapen in drie onderling loodrechte richtingen meten. Door deze waarden over de tijd te integreren, verkrijgt men achtereenvolgens richting en grootte van de snelheid van het wapen en de positie t.o.v. de lanceerplaats. Alle informatie wordt dus verkregen binnen het wapen zelf en het systeem is niet door de vijand te storen. Een eerste vereiste is echter dat de accelerometers niet worden misleid door de versnelling van de zwaartekracht die zij niet kunnen onderscheiden van de versnellingen van het wapen. De oplossing, die hiervoor wordt toegepast, is het monteren van de accelerometers op een „stable platform”, een tafel die door gyroscopen en servo-mechanismen wordt gestabiliseerd in een vaste stand in de ruimte. Op deze tafel is b.v. één accelerometer verticaal gevoelig, één in oost-west-richting en één in noord-zuid-richting. Deze tafel moet dus kort voor de start in werking worden gesteld en uitgelijnd in deze richtingen. Hierbij moet erop gelet worden dat de tafel een vaste stand in de ruimte inneemt waardoor na

verloop van tijd afwijkingen gaan ontstaan, ook als het wapen stilstaat op de lanceerplaats. Dit is een gevolg van de draaiing van de aarde, waardoor de verticale accelerometer na b.v. 10 minuten reeds een afwijking van $2,50^\circ$ vertoont t.o.v. zijn oorspronkelijke stand in het wapen als dit op de evenaar staat. Een eerste vereiste is dus al dat tegelijk met de tafel een klok in werking wordt gezet die, afhankelijk van de breedtegraad, corrigerende aanwijzingen aan de servo's van de tafel geeft.

Tijdens de voortstuwingsfase worden de gegevens van de accelerometers toegevoerd aan een rekenmachine die er b.v. plaats en snelheid uit berekent en vergelijkt met een tevoren vastgesteld programma dat in een geheugen is opgeborgen en de vereiste baan naar het doel representeert. Hierbij moet de rekenmachine coördinatentransformaties uitvoeren en eventuele verschillen voortdurend tegengaan door het initiëren van signalen naar het besturingsmechanisme.

Tegelijkertijd moeten de uitkomsten echter worden gebruikt om verdere correcties aan te brengen op de stand van de tafel. Deze zijn een gevolg van het verplaatsen van het wapen over het aardoppervlak waardoor de plaatselijke verticaal zich voortdurend wijzigt. Aan het einde van de voortstuwingsfase heeft een IRBM b.v. ca. 150 km afgelegd in horizontale richting en moet de tafel ca. $1,3^\circ$ bijgesteld zijn om inderdaad de verticaal aan te wijzen. Ditzelfde geldt op ieder ogenblik van de vlucht.

Bij het beschouwen van het gehele systeem van uiterst gevoelige gyroscopen, accelerometers, nauwkeurige computers en servo's kan het weinig verwondering wekken dat volgens persberichten het geleidingssysteem van de Thor IRBM in productie ca. \$ 230.000, per eenheid kost, d.i. een kwart van het gehele wapen.

De inzet

De inzet van ballistische lange-afstandswapens is aan enige beperkingen onderhevig:

- a. Het geleidingssysteem is zodanig, dat het wapen alleen kan worden ingezet tegen doelen, waarvan de kaartcoördinaten nauwkeurig vastliggen.
- b. Ook als aan deze voorwaarde is voldaan, is de trefnauwkeurigheid van dien aard, dat het wapen alleen met een grote nucleaire of thermonucleaire lading zin heeft, en dan nog bij voorkeur tegen doelen met een zekere uitgestrektheid en een niet te groot incasseringsvermogen.

Deze factoren, geholpen door het feit dat een effectieve verdediging tegen deze wapens nog vele jaren technisch onuitvoerbaar zal zijn (en daarna waarschijnlijk economisch onaanvaardbaar, behalve voor enkele zeer waardevolle objecten), stempelen de ballistische raket tot de deterrent bij uitstek.

De deterrent is immers niet zozeer gericht tegen 's vijands offensieve kracht (die doorgaans verspreid is opgesteld in relatief kleine installaties die niet altijd nauwkeurig bekend zijn) doch tegen de vijandelijke bevolking, leefwijze en organisatie (waarvan de concentraties voldoende bekend zijn). Opgesteld als deterrent echter, de enige inzet die voor het Westen in aanmerking komt, zijn de ballistische raketten uiteraard het eerste doelwit van de vijand als deze tot een verrassende grootscheepse aanval mocht overgaan.

Te verwachten is dat deze eerste aanval op de lanceerplaatsen eveneens

met ballistische raketten ondernomen zal worden, omdat de kans op succes hierbij groter is dan bij een aanval met bommenwerpers, hoewel laatstgenoemde inherent beter geschikt zijn om te worden ingezet tegen dergelijke puntdoelen. Deze kans op succes wordt ontleend aan de zeer korte waarschuwings- en beslissingstijd. Wanneer de aanvallende IRBM's reeds bij de start worden ontdekt, reesteren nog slechts 14 minuten (30 minuten voor een ICBM) totdat zij hun doel bereiken.

De verdediger moet zich hiertegen op een van de vier volgende manieren voorbereiden, willen zijn ballistische raketten hun waarde als deterrent behouden:

- a. Door actieve verdediging van zijn lanceerplaatsen. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk uitvoeriger ingegaan; hier zij slechts opgemerkt dat de technische en economische vooruitzichten op dit gebied allesbehalve bemoedigend zijn.
- b. Door de eigen wapens te lanceren binnen de waarschuwingstijd. Dit vereist een ongehoorde paraatheid, die vooral met vloeibare brandstof raketten moeilijk te onderhouden zal zijn, tenzij men voor ieder doel meerdere wapens opstelt die van elkaar „de wacht overnemen”. Afgezien van deze en andere technische redenen is het wel zeer de vraag of een regering ooit op deze wijze naar de deterrent zou grijpen, omdat op een eigen radarscherm objecten worden gerapporteerd die vijandelijke raketten kunnen zijn.
- c. Door de eigen wapens mobiel te houden. Daar de lanceerplaatsen niet willekeurig kunnen worden gekozen, doch in kaart gebracht en voorbereid moeten zijn, betekent dit dat men de wapens voortdurend en willekeurig van de ene stelling naar de andere transporteert. Daar de stellingen zelf niet verborgen kunnen blijven, rekent men erop dat de vijand deze bewegingen niet geheel zal kunnen volgen, zodat een zeker percentage wapens de eerste aanval zal overleven en daardoor als deterrent fungeert. De kosten zijn echter doorlopend zeer groot, de kans bestaat dat de vijand zich kan permitteren alle lanceerplaatsen (bezet of niet) aan te vallen en een zeer goed wegennet is vereist. Ook verplaatsing per trein of schip is echter mogelijk; dit kan veel minder opvallend geschieden, terwijl het lanceren direct van een spoorwagon of binnenschip technisch zeer goed mogelijk schijnt.
- d. Men kan de lanceerplaatsen minder kwetsbaar maken. Een eerste vereiste hiervoor is dat de wapens ondergronds in putten worden opgesteld. De Amerikaanse Minuteman en de Engelse Blue Streak zullen zo worden ingezet. De putten van de Minuteman hebben een deksel dat overdrukken kan weerstaan van 7 atm en onderlinge afstanden die garanderen dat een kernexplosie slechts één put tegelijk kan beschadigen. De putten worden vanuit een centrale commandoput bediend.

Een oplossing, die de voordelen der beide laatste systemen heeft doch uitermate kostbaar is, is die van de Amerikaanse marine die haar Polaris IRBM vanuit onderzeeboten onderwater gaat lanceren.

Uit het voorgaande blijkt wel dat de inzet van ballistische raketten, zowel in aanval als verdediging, volgens een vastomlijnd en weinig flexibel plan

zal geschieden, of, zoals een Amerikaans persbericht het uitdrukte: „de Commandant van een Ballistic Missile Squadron is eigenlijk slechts een aannemer van uitgebreide opruimingswerkzaamheden.

De verdediging

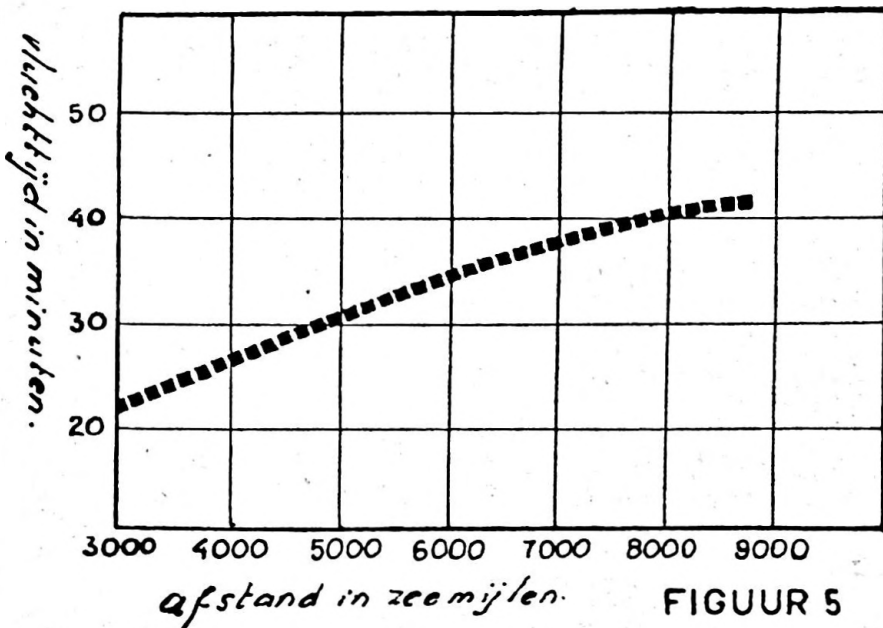
De bestudering van de verdediging tegen ballistische projectielen begon met de komst van de V-2. Men kwam toen tot de conclusie dat een verdediging tegen een relatief elementair wapen als de V-2 technisch buiten bereik lag.

Toen echter de projectielen verder ontwikkeld werden en de ICBM en IRBM de voornaamste bedreiging gingen vormen, werd het probleem van de verdediging en bestrijding, zeer paradoxaal, eenvoudiger.

De V-2 had een vluchttijd van ongeveer 5 minuten, een culminatiehoogte van zestig mijl en een bereik van vijfenzeventig tot honderd mijl. Een ICBM heeft een afstandsbereik van ongeveer vijftuizend mijl en een culminatiehoogte van ongeveer achthonderd mijl en een vluchttijd van ongeveer drieëndertig minuten. De toename van het bereik heeft derhalve een aanzienlijke vermeerdering te zien gegeven van de potentiële reactietijd van het verdedigingssysteem teneinde het doel te ontdekken, te identificeren, te volgen en te onderscheppen.

Een tweede belangrijk voordeel voor de verdediging is, dat met de toename van het bereik een corresponderende vermindering van de sector van herkomst is ontstaan, nl. ICBM's gelanceerd van de meest oostelijk gelegen, mogelijke lanceerplaats en de meest westelijk gelegen lanceerplaats in Rusland tegen een in de Verenigde Staten gelegen doel zullen samenvallen in een corridor van slechts ongeveer 30 graden.

Een overzichtsradar, nabij het doel opgesteld, in staat om deze corridor te bestrijken, zal voldoende kunnen zijn voor de opsporing van de ICBM.



FIGUUR 5

De huidige plannen van het Amerikaanse Defence Department voorzien in de installatie van:

- a. Een Radar Detectie Keten in het hoge Noorden, de zogenaamde Arctic Warning Line, met de inrichting waarvan de Amerikaanse luchtmacht is belast.
- b. Een missile-bestrijdingssysteem van het type „NIKE-ZEUS” dat in de Verenigde Staten zelf kan worden opgesteld en aan het Amerikaanse leger is opgedragen.

De Arctic Warning Line, ook wel Ballistic Missile Early Warning System genoemd, is c.q. zal worden opgebouwd uit een drietal radarstations.

Ieder radarstation zal beschikken over twee verschillende typen radar. Beide typen zijn in staat missiles op te sporen tot een afstand van drieduizend mijl, de taken echter zijn verschillend. Teneinde een Russische ICBM zo vroeg mogelijk op te sporen, zoekt ieder radarstation met een waarschuwingssradar een sector van 45° in het luchtgebied boven Rusland af, zodanig dat het voortdurend overlappend met radar wordt bestreken. Deze radars zijn verbeterde typen van die welke door Amerika in Turkije worden gebruikt voor het volgen van de Russische proeven met ballistische wapens.

Van dit radartype zijn er per station vier aanwezig. Het tweede type radar, per station zijn er drie, is bestemd voor het volgen van het waargenomen object gedurende de tijd die nodig is om vast te stellen dat de ontvangen radarecho afkomstig is van een projectiel dat een ballistische baan beschrijft (en niet b.v. van een meteoriet) en verder om gegevens te verzamelen, waaruit de lanceerplaats en de trefplaats kunnen worden berekend.

Deze radar is daartoe voorzien van een parabolische antenne met een doorsnede van ongeveer vijftig meter, opgesteld op een mast van 30 meter. Deze antenne is horizontaal 360° draaibaar en verticaal van 0° tot 90°, terwijl de bundelbreedte 2° bedraagt. Met genoemde apparatuur zijn de Spoetnik I en II gevolgd tot afstanden van 5000 km.

Naar verwachting zal de Arctic Warning Line in 1960 gereed zijn.

De Nike Zeus.

Het missile-bestrijdingssysteem Nike Zeus zal in de eerste plaats bestemd zijn voor de bescherming van ICBM-opstellingen en vliegbases van het Strategie Air Command.

Dit verdedigingssysteem maakt gebruik van drie typen radar.

- a. Surveillance. (Waarschuwingssradar). Na alarmering door de radars van de „Arctic Line” zoekt deze radar de verwachte aanvalsector af tot een afstand van duizend mijl.
- b. Aquisition. (Doel-opsporingsradar). Zodra de surveillanceradar het doel heeft ontdekt, wordt dit overgegeven aan de aquisition-radar die dit zolang volgt tot nauwkeurige gegevens zijn verzameld omtrent de baan ervan. Deze radars hebben een bereik van 600 mijl.

- c. Tracking. (Doel-volgradar). Iedere Nike Zeus batterij heeft de beschikking over twee tracking-radars met een bereik van 200 mijl. Een volgt het doel nadat dit overgegeven is door de acquisition-radar, terwijl de andere bestemd is om het projectiel, dat is gelanceerd om het doel te onderscheppen, te volgen. Beide radars voeren voortdurend de gegevens van doel en wapen in, in een rekentoestel dat het Nike Zeus projectiel via radiosignalen naar het interceptie-punt leidt.

Een complete Nike Zeus installatie bestaat normaliter uit een surveillance-radar, twee acquisition-radars, ieder met vier batterijen Nike Zeus projectielen en de daarbij behorende tracking-radars.

Naast het Nike Zeus project dat voor het Amerikaanse leger is ontworpen en in productie is genomen, heeft de Amerikaanse luchtmacht een afzonderlijk „anti missile missile” systeem in ontwikkeling, de zogenaamde Wizard.

Volgens de gegevens zou dit systeem bestaan uit: een projectiel met vaste brandstof met een bereik van duizend mijl en een radar die voor verschillende doeleinden kan worden gebruikt. Een van de belangrijkste eigenschappen van deze radar zou de doel-discriminatie zijn, waarmee onderscheid tussen de oorlogskop van de ICBM c.q. IRBM en een eventuele decoy gemaakt zou kunnen worden.

Het Plato systeem.

Dit anti missile missile systeem is eveneens ontworpen voor het Amerikaanse leger en bestemd voor de bescherming van het leger te velde en belangrijke installaties overzee. Dit systeem is in ontwikkeling en ondergaat proeven. Plato is een relatief mobiel systeem, bestaande uit aanhangwagens voor de elektronische apparatuur, antennemasten en mobiele lanceer- en inrichtingen voor het Nike Zeus projectiel. Plato is dus een Command guidance systeem waarbij de gegevens van doel en afgevuurd projectiel door de doel-volgradars in een rekentoestel worden ingevoerd. Dit rekentoestel leidt het projectiel middels radarsignalen naar het interceptie-punt.

Onopgeloste problemen.

Ten aanzien van deze verdedigingsstelsels wordt van gezaghebbende zijde echter nadrukkelijk verklaard dat: „no really successful defence against an ICBM or IRBM is possible with any of the proposed systems. Anticipated kill probability of these systems will be about 25 %. Our objective should be to install the most effective systems now available with the clear understanding that they are logistic investments for utilizing future advances in the field”.

Een aantal problemen dient nog te worden opgelost, ten einde een hogere trefkans te krijgen. Momenteel weet men nog weinig omtrent de beste methode om een oorlogskop tijdig te vernietigen c.q. buiten werking te stellen. Proefnemingen, ten einde het effect van een nucleaire explosie in de hogere luchtlagen te bestuderen, zijn in volle gang. Drie methoden vormen het onderwerp van studie:

- a. Interceptie met kleine materiaal-deeltjes. Van de hoge snelheid van de oorlogskop van de ICBM kan gebruik gemaakt worden door in zijn baan een explosie te weeg te brengen van zandachtige deeltjes. De erosie, die door de aanraking ontstaat, kan zodanig zijn dat vernietiging van de oorlogskop bij intrede in de atmosfeer een gevolg kan zijn.
- b. Nucleaire straling. In de hogere lagen van de atmosfeer, waar de intense straling van een atoomexplosie niet gehinderd wordt door „lucht”, kan het splijtbaar materiaal in de oorlogskop tot explosie gebracht worden of gewijzigd worden in een onsplijtbare isotoop.
- c. Warmte-straling. De voorwaarden voor een juiste intrede in de atmosfeer zijn voor de oorlogskop zeer bindend. Door een dezer factoren te wijzigen, zoals verhoging van de temperatuur vóór de intrede middels een nucleaire explosie, is het mogelijk vernietiging van de oorlogskop te weeg te brengen.

Tegen de tijd echter dat alle delen van de anti missile systemen in operationeel gebruik zijn, is nu reeds te voorzien met welke problemen men dan te kampen zal kunnen krijgen. Immers een eenvoudige techniek om een verdediging te verzadigen of in verwarring te brengen, is het omringen van de oorlogskop met een groot aantal „pseudo-oorlogskoppen”, althans voorwerpen die op de radar een soortgelijk beeld geven als de oorlogskop zelf. Indien de radar de discriminatie tussen de oorlogskop en de „pseudo” niet tot stand kan brengen, zal hij vele echo's zien van voorwerpen, die een potentiële waterstofbom kunnen zijn. Zowel in de Verenigde Staten als in de Sovjet-Unie wordt een diepgaande studie gemaakt van deze misleidings-techniek. Uit Rusland zijn berichten gekomen over proeven die gehouden zijn, waarbij na het scheiden van romp en neuskegel delen van de ICBM (motor, brandstoftanks, etc) tot ontploffing worden gebracht en een fragmentatie veroorzaken die over mijlen kan zijn uitgestrekt. Daar deze explosie plaatsvindt buiten de atmosfeer, zal deze „wolk” fragmenten met de neuskegel meevliegen, zodat het onderscheid tussen echo's van oorlogskop en de fragmenten uitermate bemoeilijkt wordt. Slechts bij intrede in de dichtere lagen der atmosfeer wordt het onderscheid duidelijk. Dit zou echter betekenen dat met het lanceren van het antimissile missile gewacht zou moeten worden totdat de oorlogskop, die dan een snelheid van 15.000 m.p.h. heeft, nog slechts ca. 4 seconden van zijn bestemming verwijderd is.

Conclusie

Vóór het einde van de tweede wereldoorlog was het nog technisch en economisch mogelijk een strategisch luchtoffensief van een ongeveer gelijkwaardige tegenstander tot staan te brengen met actieve luchtverdediging, voordat aan het verdedigende land beslissende slagen waren toegebracht. De onderlinge verhoudingen tussen de mogelijke vijandelijke inspanning (bommenwerpers), de uitwerking daarvan (conventionele bommen), de eigen inspanning (jachtvliegtuigen en hun coördinatie) en het eigen incasseringsvermogen waren zodanig dat het voldoende was met regelmaat b.v. 10 % van de aanvallers te vernietigen.

Met de invoering van kernwapens werd dit evenwicht volkomen verbroken

ten gunste van de aanval. De schade die een enkele bommenwerper in één vlucht kan aanbrengen, is zozeer toegenomen, dat een relatief gering aantal bommenwerpers in enkele uren een land zoal niet op de knieën kan dwingen, dan toch geheel ontredderen. Het „uitputtingskarakter” van de strijd tussen aanval en verdediging is daardoor verdwenen; de luchtverdediging ziet zich voor de nagenoeg hopeloze taak geplaatst reeds de eerste aanval met succes af te slaan alvorens de bommenwerpers hun doelen zijn genaderd. Het neerschieten van bommenwerpers die hun bom reeds geplaatst hebben, is in verhouding van weinig of geen belang meer.

Een tweetal meer recente technische ontwikkelingen hebben aan deze situatie weinig of niets kunnen veranderen: de invoering van lucht—lucht en grond—lucht geleide wapens hebben de verdediging wat hoop gegeven; hier-tegenover hebben de bommenwerpers de beschikking gekregen over „stand-off bommen”, die door hun vlieghoogte, grote snelheid en gering radar-reflecterend oppervlak voorlopig iedere onderschepping nabij het doel een ijdele hoop doen zijn.

Aan weerszijden is dan ook onderkend dat de enige werkelijke verdediging gelegen is in de dreiging een aanval met gelijke munt terug te betalen. Het opbouwen van de offensieve krachten heeft voorrang verkregen en wat overblijft aan verdediging wordt ingezet om deze offensieve strijdkrachten te beschermen.

In dit licht bezien, is het lange-afstands ballistische projectiel slechts een verdere stap vooruit in het voordeel van de aanval. Het verschil met de bommenwerper is dat de zekerheid het doel te vernietigen nog is toegenomen, omdat voorlopig geen effectieve verdediging uitvoerbaar is. Omgekeerd is de verdediging van de lanceerplaatsen ook niet mogelijk. De spreiding van het wapen maakt echter dat het meer geschikt is als „deterrent” dan om, gezien vanuit het standpunt van de aanvaller, de vijandelijke deterrent buiten werking te stellen.

HOOFDSTUK VI

VERBINDINGEN EN ELEKTRONICA

Het is niet eenvoudig in een niet geclassificeerd periodiek een artikel te schrijven over de ontwikkeling op verbindings- en elektronisch gebied van het afgelopen jaar. Immers vele belangrijke en interessante aspecten van hetgeen ons bezig houdt, komen niet voor publikatie in aanmerking. Noodgedwongen hebben de schrijvers van deze bijdrage zich dus beperkingen moeten opleggen. Zij hebben naar enkele onderwerpen gezocht, welke naar hun mening vermeldenswaard zijn en waarover vrijelijk kan worden gesproken.

A. BERICHTGEVING EN BEVELVOERING

door

C. E. BARON VAN ASBECK

De problematiek van de moderne oorlogvoering staat nog steeds in het middelpunt van de belangstelling. Voor politici, geestelijke leiders, geleerden en militairen is het een vraagstuk van de eerste orde. Het plaatst doel en gevolgen van de oorlogvoering in een geheel nieuw licht. Wij leven daarmee in een revolutionair tijdperk.

De moderne oorlogvoering schept echter niet alleen problemen van bovenmenselijke verantwoordelijkheid en vernietigende gevolgen. Nauw aan deze wijze van oorlogvoeren zijn verbonden vraagstukken van praktische bevelvoering. In dit overzicht willen wij één van de facetten van deze vraagstukken onder de loep nemen, namelijk het vraagstuk van de berichtgeving, dat is het overbrengen van informatie om de bevelvoering in de moderne oorlog te laten functioneren.

Dit vraagstuk doet zich voor bij de aanvaller en de verdediger; voor de verdediger is het in de aanvangsfase nog moeilijker dan voor de aanvaller. De aanvaller heeft het initiatief, kan zijn oorlogsplan daarom objectiever stellen dan de verdediger, die de rol van de zwarte partij uit het schaakspel heeft.

Het mag als algemeen bekend worden verondersteld, dat de berichtgeving drie primaire eisen stelt:

snelheid
betrouwbaarheid
veiligheid.

Deze eisen zijn nog steeds onverminderd van kracht. Het moet snel gaan; de informatie moet zuiver overkomen — en dit houdt tevens de eis in dat er zekerheid moet bestaan dat iedere informatie zijn bestemming bereikt —; de berichtgeving mag geen aanwijzingen of inlichtingen, in welke vorm ook, aan een buitenstaander geven.

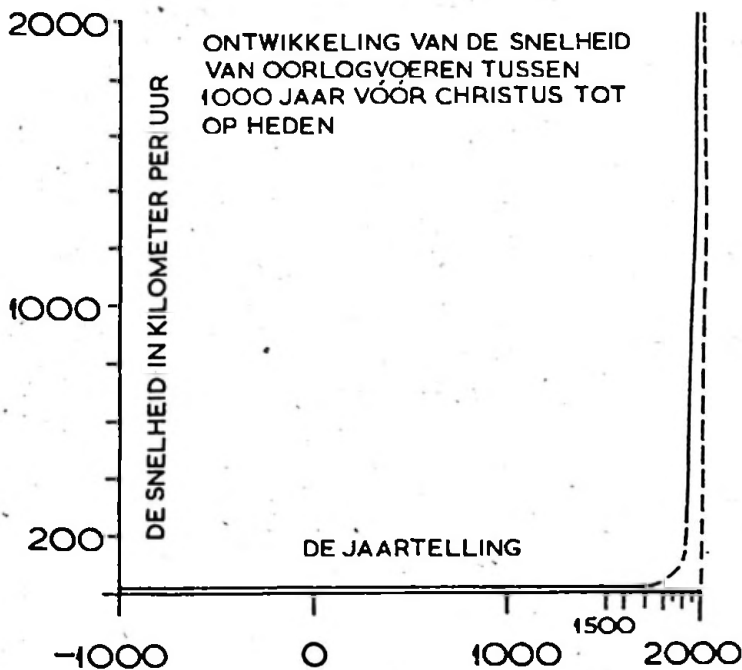
Wat ons hier primair interesseert is, hoe het met de *snelheidsfactor* in de

berichtgeving is gesteld; de eisen op het gebied van betrouwbaarheid en veiligheid komen slechts zijdelings ter sprake.

De moderne oorlogvoering heeft de factor snelheid van berichtgeving een ware rammeling gegeven. Indirect zijn de factoren betrouwbaarheid en veiligheid eveneens beïnvloed, maar deze invloeden zijn enerzijds het gevolg van de problemen die zich om de factor snelheid afspelen, anderzijds een gevolg van de algemene technische ontwikkeling, die over de gehele linie een perfectionering te zien geeft.

Een belangrijk symptoom van de moderne oorlogvoering is de *gecentraliseerde bevelvoering*. Wij gaan hier niet bestuderen of deze centralisatie wenselijk of noodzakelijk is; wij constateren slechts — want dat is voldoende in het kader van dit betoog — dat zij er is als gevolg van de reeds genoemde bovenmenselijke verantwoordelijkheid en de vernietigende gevolgen die de moderne oorlogvoering met zich mede brengt.

Een ander symptoom van de moderne oorlogvoering is de *snelheid van handelen*, d.w.z. de snelheid waarmede oorlogshandelingen zich voltrekken. Dit is misschien wel een van de meest angstige facetten van de moderne oorlog. Het gaat zo snel, dat een menselijk brein het nauwelijks meer kan bijhouden. Een grafiek geeft de evolutie van de snelheid misschien wel het duidelijkst weer.



Alexander de Grote beschikte over voetvolk en paardevolk, de Griekse vloot bewoog zich vooruit door middel van roeien en zeilen. Dit is lang zo gebleven, want ten tijde van Prins Maurits en De Ruyter was de toestand nog min of meer dezelfde. Pas in het begin van de negentiende eeuw kwam er wijziging.

Vanaf die periode uit de geschiedenis komt de revolutionaire ommezwaai. De stoommachine, de motor, treinen, auto's, vliegtuigen, raketten, atoomonderzeeboten, intercontinentale geleide projectielen, ruimtevaart. Al zijn de vechtmethoden veranderd door betere tactische inzichten en uitvindingen als die van het buskruit, tussen de ondergang van Faraó's leger in de Schelfzee en de nederlaag van Napoleons leger bij de Berezina is er weinig verschil te constateren in de snelheid van handelen. De grote evolutie van de snelheid komt pas daarna. Al die tijd loopt in de grafiek de lijn voor snelheid van handelen vlak en dicht langs de basislijn. Hoe en waar precies die horizontale lijn dan ombuigt is minder belangrijk. Het is een feit dat zij scherp ombuigt en praktisch verticaal omhoog schiet. De snelheden liggen nu al boven de 2000 km per uur, de hoogste waarde die de grafiek aangeeft.

Hoe hebben deze symptomen de snelheidsfactor bij de berichtgeving beïnvloed? Allereerst de gecentraliseerde bevelvoering. Een direct gevolg van gecentraliseerde bevelvoering is vergroting van de te overbruggen afstanden. Het gevolg hiervan is gecompliceerde verbindingsnetten met ingewikkelde apparatuur en ingewikkelde antennesystemen om de berichtenstroom op ieder ogenblik naar iedere plaats van bestemming te spuien. Deze berichtenstroom duidt reeds in de richting van een aanmerkelijk groter verkeersvolume. Dit is een onmiddellijk gevolg van de gecentraliseerde bevelvoering. Moet men van veraf de bevelvoering leiden, dan betekent dit in de ene richting een grote hoeveelheid verkeer om die bevelhebber een volledig beeld te geven en in de andere richting een berichtgeving om de inzichten, richtlijnen en bevelen van die bevelhebber duidelijk te maken. Zowel afstandsvergroting als toename van verkeersvolume beïnvloeden de berichtgevingssnelheid in ongunstige zin. Zonder daarbij verder in details te treden is het ook begrijpelijk dat deze afstandsfactor betrouwbaarheid en veiligheid sterk bemoeilijken.

Ten aanzien van het andere symptoom, de snelheid van handelen, kunnen wij constateren dat naast een enorme vooruitgang in de technologische ontwikkeling van de wapenen en de dragers van wapenen ook op communicatiegebied uitvindingen van verstrekkende betekenis zijn gedaan. Men denke slechts aan de telegrafie, de telefonie en de televisie en de reeks van andere toepassingen, die bestaan of zijn gebruikt, voor snellere berichtgeving dan de boodschapper, te land de man te voet of te paard, het adviesjacht in de oorlog ter zee. Iedere moderne toepassing moet echter worden getoetst aan de eisen van betrouwbaarheid en veiligheid, aan de zekerheid dat de informatie goed overkomt en dat een buitenstaander er geen inzichten uit kan verkrijgen. Ondanks de vooruitgang op het gebied van de berichtgeving heeft de snelheidsontwikkeling in de oorlogvoering de berichtgeving ernstig en tot op zijn grondvesten beroerd.

Veroorzaakt de gecentraliseerde bevelvoering enerzijds een afstandsprobleem en een veel groter verkeersvolume en daarmee een snelheidsprobleem, evenzeer is het duidelijk dat de moderne oorlogvoering met haar enorm dynamisch karakter een snellere berichtgeving eist dan ooit tevoren en dat de invloed van de berichtgeving op de oorlogvoering veel groter is geworden dan wij gewend waren of zijn.

Hieruit zijn dan twee conclusies te trekken waarmee dit onderdeel van het hoofdstuk Verbindingen en Elektronica wordt besloten. De toename van het berichtenverkeer en de veel grotere snelheid van oorlogvoeren leiden tot *automatisering*, omdat hierdoor zowel de snelheid als het volume zijn te

vergroten. Dit betekent naast de reeds genoemde gecompliceerde verbindingssystemen om iedereen overal te kunnen bereiken met ingewikkelde apparatuur en antennesysteem, zeer kostbare apparatuur voor automatisering. Dit resulteert dan ten slotte in hoge financiële offers. Velen zullen hierbij denken dat dit in de laatste vijftien jaar niet anders is geweest. Dat waren slechts de eerste schreden op de weg naar systemen voor berichtgeving in overeenstemming met wat de moderne oorlogvoering eist.

De andere conclusie ligt meer in het bevelvoeringsvlak. Men kan niet meer over berichtgeving spreken in termen van een dienst *ter beschikking* van de bevelvoering. In de moderne oorlogvoering ligt dat anders. De oude taak is daarmee niet vervallen, maar het begrip berichtgeving als medium voor de overbrenging van informatie is bovendien *een functie* van de bevelvoering geworden.

Geen bevelsapparaat, dat enige hoop koestert op succesvol optreden, kan zich meer veroorloven de berichtgeving uitsluitend als een dienst te beschouwen en haar buiten de wisselwerking te plaatsen, welke tussen stafsecties of staf-bureaus van een bevelsapparaat nodig is om tot een verantwoorde besluitvorming te komen. Zo gezien, vormt zij een *element van de bevelvoering* met een ander soort doelstelling dan een luchtwapen, artillerie-, infanterie- of torpedowapen of dan een technische dienst, een elektrotechnische of een administratieve dienst. Is de berichtgeving niet gewaarborgd, dan wordt de moderne oorlogvoering een sprong in het duister.

B. ENKEL-ZIJBAND-TELEFONIE

door

W. A. VAN TIEL

Inleiding.

In een bepaalde frequentieband kunnen slechts een beperkt aantal radiozenders hun plaats vinden, wil de ene zender niet door zijn nabuur in het frequentie-spectrum (door te klein verschil in frequentie) worden gestoord, m.a.w. het aantal frequenties voor zenders is beperkt.

Het de laatste jaren sterk toenemende radioverkeer van de vele civiele en militaire diensten heeft de vraag naar frequenties dermate vergroot, dat momenteel van een frequentie-schaarste, een frequentie-tekort kan worden gesproken. Dit tekort aan frequenties heeft geleid tot het zoeken naar transmissiesystemen — verschillend van de tot nu toe toegepaste —, welke het mogelijk zouden maken in een bepaalde frequentieband meerdere zenders dan tot dusver te laten werken, zonder dat deze elkaar storen; het in deze gevonden transmissiesysteem is het zgn. enkel-zijband (EZB)-systeem, meer bekend onder de naam single sideband (SSB), in het Duits Einseitenband-Modulation geheten.

Enkel-zijband-telefonie of éénzijband-telefonie (EZB) is in de geschiedenis van de radiotechniek geen nieuw begrip; EZB is sinds het begin van deze eeuw bekend en sedertdien steeds weer opnieuw ontdekt.

De laatste jaren heeft men de verdere ontwikkeling van dit systeem

krachtig ter hand genomen en het is niet onwaarschijnlijk, dat in de toekomst EZB een zeer belangrijke plaats in het radioverkeer zal innemen, niet alleen in de civiele, doch zeer zeker ook in de militaire sector.

Zoals gezegd, EZB is niet iets nieuws, evenmin is het een „modeverschijnsel”; commerciële instellingen gebruiken deze techniek — met succes — reeds van het begin van de dertiger jaren voor de vaste dienst en thans wordt EZB ook bij verschillende mobiele diensten — en in deze is EZB ook voor de krijgsmacht van belang — toegepast.

Ten einde de lezer EZB te doen begrijpen, zal deze hieronder worden vergeleken met een ander bekend systeem nl: double sideband, ook wel amplitude-modulatie (AM) genoemd.

Amplitude-modulatie.

Bij trillingen, welke we o.a. kunnen verdelen in laagfrequente en hoogfrequente trillingen, verstaan we onder de frequentie het aantal gehele trillingen dat per seconde wordt uitgevoerd.

Heinrich Hertz, de grondlegger van de draadloze telegrafie en telefonie, onderzocht de elektrische trillingen zonder geleider door de ruimte — geleiderloze of draadloze telegrafie en telefonie —; te zijner ere heeft men het aantal trillingen per seconde het aantal Hertz (Hz) genoemd. De menselijke stem omvat luchttrillingen van ca. 100—1200 Hz of m.a.w. het frequentiespectrum (ook wel frequentieband genoemd) van de menselijke stem ligt tussen 100 en 1200 Hz; het frequentiespectrum van een piano loopt van ca. 30—4000 Hz. Het hoorbaarheidsgebied van de mens kan men op ca. 15—15000 Hz stellen. Voor een redelijke radiotelefonische transmissie is het voldoende de trillingen tussen 300 en 3400 Hz over te brengen. Indien men het gesproken woord, waarvan de frequentie dus tussen 0,3 en 3,4 K Hz (1 K Hz = 1 kilo Hertz = 1000 Hz) ligt, per radio wil uitzenden, dan worden allereerst de luchttrillingen van de stem door een microfoon omgezet in elektrische trillingen, dit zijn laagfrequente trillingen. Dit complex van laagfrequente trillingen, van origine dus het gesproken woord, wordt laagfrequent signaal, ingangssignaal of kortweg signaal genoemd.

Zou men vervolgens dit signaal, na versterking, aan een zendantenne toevoegen, dan zou men niet alleen een zeer ongelijkmatige, maar ook een zeer onvoldoende uitstraling (en daarmee een onvoldoende overbrenging over afstand) van het over te brengen frequentiespectrum (0,3—3,4 K Hz) verkrijgen. Dit houdt verband met het feit, dat bij draadloze uitzending de afstand welke overbrugd kan worden met hoogfrequente trillingen, in het algemeen zeer veel groter is dan met laagfrequente trillingen.

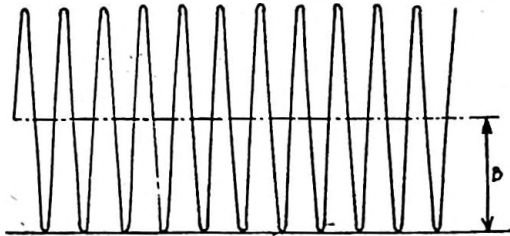
Om nu toch het laagfrequente signaal (frequentieband 0,3—3,4 K Hz) draadloos beter te kunnen overbrengen, past men een kunstgreep toe, men „ent” de laagfrequente trillingen (het laagfrequente signaal) op een trilling van veel hogere frequentie — opgewekt in de zender — welke het signaal als het ware op haar reis door de ether meedraagt. De hoogfrequente trilling fungeert als drager van het laagfrequente signaal en wordt dan ook met de benaming draagtrilling aangeduid. De met de draagtrilling overeenkomende uitgestraalde golf wordt draaggolf genoemd; beide woorden worden door elkaar gebruikt, dikwijls spreekt men van draaggolf, terwijl men draagtrilling bedoelt.

Als minimum-waarde voor de draaggolffrequentie wordt voor radio-

omroep ongeveer 100 K Hz gekozen, dit om voldoende uitstraling en gelijkmatige overbrenging te verkrijgen. Het „enten” van de laagfrequente trillingen op de hoogfrequente trilling noemt men modulatie.

De gemoduleerde hoogfrequente trilling is zonder meer niet hoorbaar. Aan de ontvangst-zijde wil men het laagfrequente signaal weer hoorbaar maken; daartoe moet men de laagfrequente trillingen weer van de hoogfrequente trilling (van de draagtrilling) scheiden, dit proces wordt detectie of demodulatie genoemd.

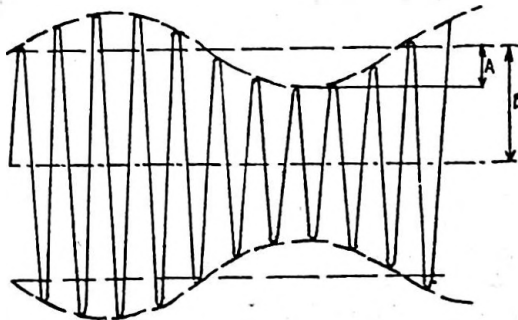
De grootste uitwijking uit de evenwichtsstand bij een trilling of golfing heet amplitude. Modulatie vindt plaats, doordat men o.a. de amplitude van de draagtrilling beïnvloedt, men spreekt dan van amplitude-modulatie; bij amplitude-modulatie varieert de amplitude van de draagtrilling in het ritme van het toegevoerde laagfrequente signaal.



Figuur 1. Hoogfrequente draagtrilling
B is de amplitude.



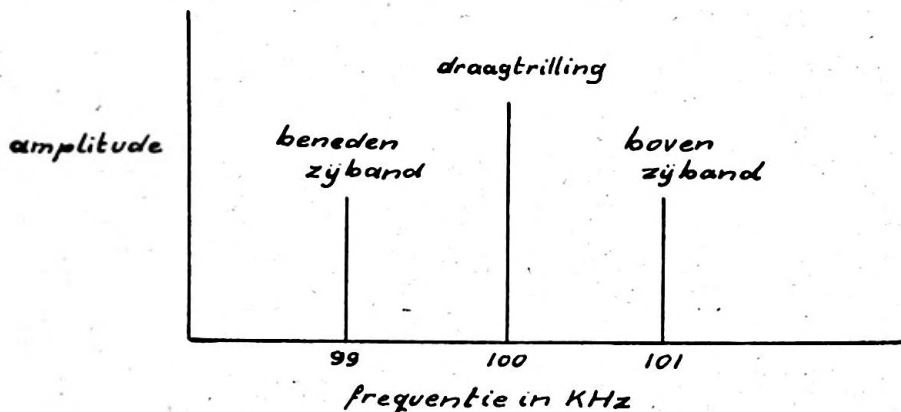
Figuur 2. Laagfrequente trilling
A is de amplitude.



Figuur 3. Gemoduleerde hoogfrequente trilling
Modulatie diepte = $m = \frac{A}{B} \times 100\%$.

Een voorbeeld van een hoogfrequente trilling, waarvan de amplitude door een enkelvoudige laagfrequente trilling wordt gemoduleerd, geven de figuren 1, 2 en 3. In figuur 1 is een hoogfrequente draagtrilling getekend, in figuur 2 een laagfrequente; figuur 3 geeft de amplitude-gemoduleerde hoogfrequent-trilling weer.

De horizontale, gestippeld getekende lijn in het midden van de figuren 1, 2 en 3 stelt de evenwichtsstand van de trilling voor, de trilling vertoont boven en onder deze lijn een identiek beeld. De modulatie diepte, aangegeven in procenten, geeft aan de mate van modulatie; is $A = B$ dan is de modulatie diepte 100 % en is de draaggolf volledig benut.



Figuur 4.

Indien de draagtrilling in figuur 1 een frequentie heeft van b.v. 100 K Hz, terwijl de frequentie van de laagfrequente trilling — zijnde het laagfrequente signaal dat we draadloos willen uitzenden — 1 K Hz bedraagt, dan zullen na amplitude-modulatie naast de draagtrilling van 100 K Hz nog 2 hoogfrequente trillingen aanwezig zijn en wel aan elke zijde van de draagtrilling één, elk 1 K Hz verschillend van de draagtrilling-frequentie, namelijk de trillingen 99 K Hz ($100 - 1$) en 101 K Hz ($100 + 1$).

Figuur 4 geeft dit weer. Zoals uit deze figuur blijkt, neemt de zender in het frequentiespectrum niet alleen frequentie 100 K Hz in beslag maar ook de frequenties 99 en 101 K Hz. Het totale door de zender in beslag genomen frequentiegebied loopt van 100 K Hz — 1 K Hz tot 100 K Hz + 1 K Hz, in casu van 99 K Hz tot 101 K Hz. Het in beslag genomen frequentiegebied noemt men de bandbreedte van de zender, in dit geval bedraagt zij $101 \text{ K Hz} - 99 \text{ K Hz} = 2 \text{ K Hz}$, zijnde het dubbele van ons ingangssignaal.

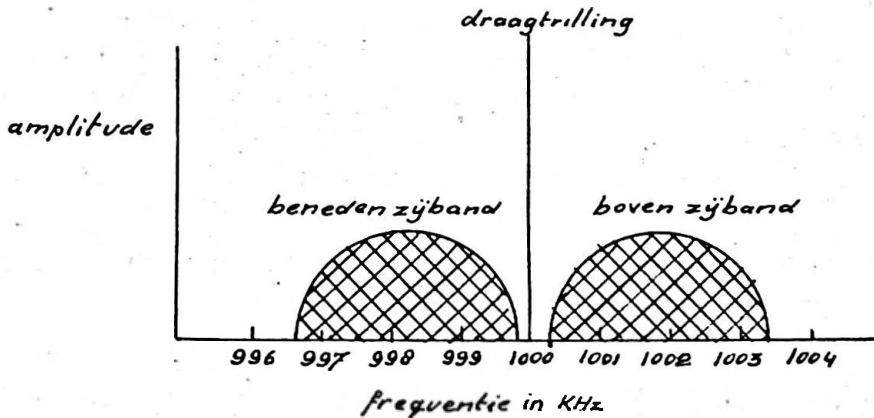
Het door de zender in beslag genomen frequentiegebied links en rechts van de draaggolf-frequentie noemt men de zijbanden van de zender, elke zijband bevat ons signaal. Vanwege de twee zijbanden, welke elk voor zich het signaal bevatten, spreekt men van double sideband, amplitude gemoduleerd, ook wel AM (amplitude-modulatie) genoemd.

In het bovengenoemde voorbeeld werkten we met een signaal van één

bepaalde frequentie (t.w. 1 K Hz); figuur 5 laat zien welke bandbreedte een AM-zender inneemt als het toegevoerde laagfrequente signaal een frequentieband van 0,3—3,4 K Hz beslaat (het geval dus wanneer wij een AM-zender bespreken). De draaggolffrequentie bedraagt hier 1 Mega Hertz = 1 M Hz = 1.000.000 Hz = 1000 K Hz. Het door de zender in beslag genomen frequentiegebied loopt van 996,6 K Hz (1 M Hz — 3,4 K Hz) tot 1003,4 K Hz (1 M Hz + 3,4 K Hz). De totale bandbreedte van de zender is 1003,4 K Hz — 996,6 K Hz = 6800 Hz.

In het zgn. middengolfgebied, dat van 300 K Hz tot 3 M Hz loopt en dus een frequentiespectrum beslaat van 2.700.000 Hz, kunnen slechts $\frac{2.700.000}{6800} = 397$

telefoniezenders met een bandbreedte van 6800 Hz hun plaats vinden, wil de ene zender niet door zijn nabuur in het frequentiespectrum worden gestoord. In de praktijk hebben de AM-telefoniezenders in het middengolfgebied een nog grotere bandbreedte (9000 Hz); alsdan vinden slechts 300 zenders hun plaats.



Figuur 5.

Het gearceerde in figuur 5, de zgn. zijbanden bevatten elk het aan de zender toegevoerde signaal (b.v. het gesproken woord); zowel de draaggolf als de twee zijbanden worden bij AM uitgezonden. In de ontvanger wordt het overgebrachte laagfrequente signaal gescheiden van de draaggolf, dat door telefoon of luidspreker hoorbaar wordt gemaakt.

Enkel-zijband.

Zoals in het voorgaande is uiteengezet, worden bij double sideband (AM) zowel de draaggolf als de twee zijbanden uitgezonden; in elke zijband is alle informatie omtrent het over te brengen signaal aanwezig.

De vraag rijst: is het mogelijk slechts één zijband i.p.v. twee plus een draaggolf uit te zenden, zonder dat vervorming van het over te brengen signaal — van de over te brengen informatie — plaatsvindt; indien dit mogelijk is, dan is deze wijze van transmissie economischer.

Onderzoekingen en uitvindingen in deze hebben geleid tot het zgn. enkel-zijband (EZB)-systeem, een transmissiemethode, waarbij slechts één zijband (bevattende het over te brengen signaal) wordt uitgezonden; draaggolf en andere zijband worden onderdrukt of weggefilterd. Evenals bij double sideband wordt bij EZB in de oscillator van de zender een hoogfrequente trilling (draagtrilling) van een bepaalde frequentie opgewekt; het laagfrequente ingangssignaal en de draagtrilling worden gevoerd naar de modulator, alwaar modulatie plaatsvindt.

Bij de modulator voor EZB, een zgn. balans- of ringmodulator, wordt nu de draagtrilling onderdrukt.

Slechts de twee zijbanden verlaten de modulator; elke zijband is opgebouwd uit hoogfrequente trillingen, elke zijband bevat het signaal.

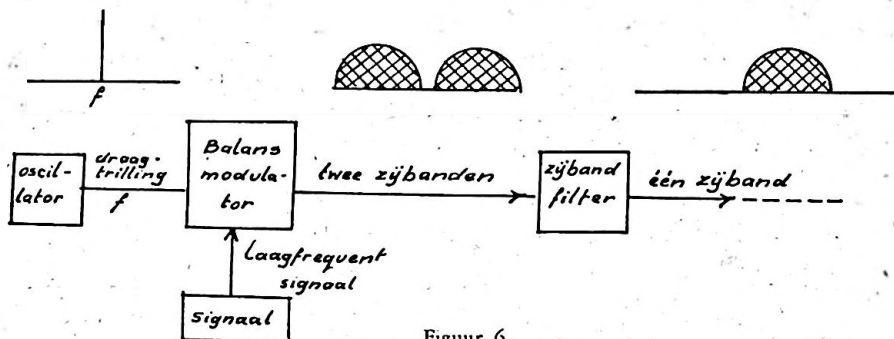
Voordat de twee zijbanden de versterkertrappen (alwaar de zender zijn vermogen krijgt) van de zender bereiken, wordt één zijband onderdrukt of weggefilterd, slechts één zijband bereikt de eindtrap van de zender.

Al het in de eindtrap van de zender beschikbare vermogen wordt in één enkele zijband gestopt en niet zoals bij double sideband verdeeld over twee zijbanden en de draaggolf.

De trillingen van de zijband zijn hoogfrequent en planten zich door de ruimte voort op dezelfde wijze als de draaggolf, doch nu geheel los daarvan.

In een goed ontwikkeld EZB-systeem is geen draaggolf-output aanwezig.

Figuur 6 geeft het bovenstaande in tekening weer.



Figuur 6.

Uit het bovenstaande blijkt, dat EZB eigenlijk niets anders is dan gewone AM; alleen uit economische overwegingen wordt niet een draagtrilling en twee zijbanden uitgezonden maar slechts één zijband.

Het niet uitzenden van de draagtrilling geeft aan de ontvangzijde het probleem, dat nu zonder meer het laagfrequente signaal, opgesloten in de ontvangzijband, niet gedetecteerd kan worden; om het laagfrequente signaal te kunnen detecteren, moet in de ontvanger een draagtrilling worden opgewekt van dezelfde frequentie als de draagtrilling van de zender.

Zender en ontvanger dienen bij EZB een grote frequentiestabiliteit te hebben, een frequentie-nauwkeurigheid gedurende 24 uur wordt nagestreefd; kwaliteitsontvangst vraagt één zelfde draagtrilling van zender en ontvanger, slechts een 20—50 Hz verschil is toegestaan, wil men nog van kwaliteitsontvangst kunnen spreken.

Een EZB-zend-ontvang-installatie werkt zonder meer niet bevredigend met een gewone AM-zend-ontvang-installatie. EZB-installaties kunnen echter zo worden ontworpen, dat de draagtrilling van de zender wordt uitgezonden of onderdrukt al naar gelang wordt samengewerkt met een normale AM- of een andere EZB-installatie.

Voordelen van EZB t.o.v. double sideband (AM).

Verbetering in signaal/ruis-verhouding.

Naast het signaal — waar het om te doen is — produceert een radio-ontvanger een zekere mate van ruis, lawaai, storing; signaal en ruis staan steeds in een bepaalde verhouding tot elkaar. Het signaal moet als het ware de ruis overstemmen om hoorbaar te zijn. Hoe sterker de ruis, hoe minder hoorbaar het signaal; hoe sterker het signaal, des te meer overstemt het de ruis en des te beter hoorbaar is het. Wanneer de ontvanger op de maximum gewenste afstand van de zender wordt geplaatst, moet nog een gunstige signaal/ruis-verhouding aanwezig zijn, m.a.w. het vermogen van de zender moet bewerkstelligen dat op maximum te overbruggen afstand nog een hoorbaar signaal in de ontvanger kan worden geproduceerd. Om bij gewone AM een verbetering in de signaal/ruis-verhouding te bewerkstelligen, moet men het vermogen van de zender opvoeren.

Een ontvanger is zodanig gebouwd, dat hij de gehele bandbreedte van de zender doorlaat ten einde een hoorbaar signaal van goede kwaliteit te kunnen produceren; de bandbreedte van de zender bepaalt de bandbreedte (de doorlaatbreedte) van de ontvanger.

Daar de bandbreedte van een EZB-zender de helft is van die van een normale AM-zender (de EZB-zender zendt immers slechts één zijband uit), kan de bandbreedte van de ontvanger twee maal zo klein zijn als bij gewone AM. De ruis-output van een ontvanger is evenredig met zijn doorlaatbreedte; wordt de doorlaatbreedte (bandbreedte) van de ontvanger bij EZB twee maal zo klein, dan betekent dit, dat het afgegeven ruisvermogen twee maal zo klein wordt, hetgeen een verbetering in de signaal/ruis-verhouding is van 3 decibel. (De decibel drukt uit hoeveel het ene geluid sterker is dan het andere in natuurkundige zin).

Bij normale AM wordt het vermogen van de zender gestopt in een draaggolf plus twee zijbanden; bij EZB komt het gehele piekvermogen van de zender ten goede aan één zijband.

Al het door de EZB-zender afgegeven vermogen is nuttig, het communicatierendement is bij EZB hoger dan bij gewone AM.

Dit hogere communicatierendement geeft een verbetering in de signaal/ruis-verhouding van 6 decibel.

In totaal dus een winst in de signaal/ruis-verhouding van 9 decibel, zonder het vermogen van de zender op te voeren; een voordeel dat tot uiting komt als de ontvangstcondities slechter worden (hoger ruis-niveau).

Meer frequenties beschikbaar.

De bandbreedte van een EZB-zender bedraagt de helft van die van een normale AM-zender; het is zonder meer duidelijk, dat binnen een bepaalde frequentieband twee maal zoveel EZB-zenders storingvrij kunnen werken als gewone AM-zenders.

EZB maakt nieuwe frequentie-toewijzingen mogelijk; voor o.a. de krijgsmacht is dit van niet te onderschatten belang.

Minder last van storing door nevenzenders.

Men kan de selectiviteit van een ontvanger vergroten door zijn doorlaatbreedte te verkleinen.

EZB maakt ontvangers met een kleine doorlaatbreedte mogelijk omdat de bandbreedte van de EZB-zender klein is. De storing, ondervonden van zenders werkende op naastliggende frequenties, zal worden verminderd ten gevolge van de grotere selectiviteit, welke de EZB-ontvanger voor de ontvangst van EZB-signalen kan bezitten.

Minder last van fading.

Daar bij EZB slechts één zijband wordt uitgezonden, kan die vorm van fading, welke bij gewone AM wordt veroorzaakt, doordat de twee zijbanden niet in fase met elkaar en met de draaggolf op de ontvanger binnenkomen, niet optreden. Fading kan het binnenkomende signaal dermate in sterkte doen toe- en afnemen, dat zodanige vervorming optreedt dat het signaal niet meer hoorbaar is.

Geen draaggolf-interferentie.

Bij normale AM blijft de draaggolf in de lucht totdat de zender wordt uitgeschakeld.

Indien in een radionet gewone AM-zend/ontvang-installaties met elkaar samenwerken (opererende dus op dezelfde frequentie, in de praktijk is deze frequentie echter nooit precies dezelfde) en één van deze stations zendt uit, terwijl de draaggolf van een ander station nog in de lucht is, dan treedt draaggolf-interferentie op.

Deze interferentie veroorzaakt in de ontvanger interferentie-tonen; het te ontvangen signaal wordt hierdoor gestoord. Bij EZB wordt geen draaggolf uitgezonden; indien twee EZB-zenders, werkende op dezelfde frequentie, tegelijk zenden, ontstaat geen draaggolf-interferentie-toon; de persoon bij de ontvanger hoort twee personen spreken, juist zoals hij bij een conversatie twee of meer personen tegelijk hoort praten.

„Voice-controlled break-in”.

Tot slot van dit artikel zij nog vermeld, dat bij EZB dikwijls „voice-controlled break-in” wordt toegepast. Bij „voice-controlled break-in” wordt onder invloed van de spraak van de spreker voor de microfoon een zend/ontvangrelais bediend. Zodra de spreker begint te spreken, zal door middel van het relais de zender „open” gaan en te zelfder tijd de ontvanger „dicht”. De zender blijft „open” gedurende normaal doorspreken, bij een spreekpauze van ongeveer 1 seconde valt de zender „dicht” en gaat de ontvanger „open”; zodra men weer begint te spreken gaat de zender weer „open”.

Hierdoor is het mogelijk een EZB-radionet binnen te komen zodra een in dat net werkende zender de ether verlaat.

C. ANAPROP

door

F. D. WISMEIJER

Inleiding

De goede verstandhouding tussen het operationele en het radartechnische personeel bij de krijgsmacht werd meermalen geweld aangedaan als bleek dat de informatie over vriend en vijand, die op de diverse radarschermen werd geproduceerd, niet steeds in overeenstemming was met de werkelijkheid. Een interceptie van een aanvallend vliegtuig mislukte bij voorbeeld omdat de verdedigende jager, geleid door de radar, het aanvallend vliegtuig niet kon vinden; jagers werden „gescrambled” op door de radar getoonde doelen in de lucht, die in werkelijkheid niet aanwezig waren; ook kwam het voor dat aanvallende vliegtuigen, binnen het radarbereik, toch niet op het radarscherm verschenen. De vliegers beschuldigden de gevechtsleiders van onkunde, de gevechtsleiders verweten op hun beurt de radarmonteurs dat het radarapparaat niet deugde en menig goedwerkend apparaat is grondig gerevideerd om de niet bestaande fout te vinden. Analoge verschijnselen deden en doen zich voor in de civiele sector, waarbij bij voorbeeld televisie uit Zuid-Afrika soms tot in Engeland wordt ontvangen en Amerikaanse lokale politie-radioberichten op Nederlandse radionetten doorkomen.

Dit verschijnsel als zodanig is reeds lang bekend; tegen het einde van de tweede wereldoorlog realiseerde men zich al, dat weersomstandigheden van invloed zijn op het radarbereik. De oorzaak wordt reeds geruime tijd internationaal civiel zowel als militair bestudeerd, maar eerst sedert kort is men erin geslaagd een grondig inzicht in deze materie te krijgen, waarmede dan ook de weg tot de oplossing van het probleem wordt aangegeven. Bij de krijgsmacht werd in 1958 een interservice-commissie opgericht ter bestudering van oorzaken en gevolg en van eventuele maatregelen ter bestrijding of anderszins van dit euvel. Eén van de conclusies van deze commissie, waarin ook het KNMI te De Bilt medewerkt, is wel dat in de Krijgsmacht een zo groot mogelijke bekendheid dient te worden gegeven aan de gevaren en mogelijkheden van deze verschijnselen, zodat misverstanden, als hierboven aangegeven, kunnen worden voorkomen.

Voortplanting van radargolven

Om de oorzaak van bovenstaande verschijnselen te kunnen begrijpen, is het nodig enigszins dieper in te gaan op een eigenschap van de atmosfeer, bekend als de atmosferische brekingsindex. Deze index (n) geeft de verhouding van de voortplantingssnelheid van radarenergie (v) in een vacuüm tot die in de lucht als volgt:

$$n_{\text{lucht}} = \frac{v_{\text{vacuüm}}}{v_{\text{lucht}}}$$

Onder gewone weersomstandigheden zal deze index regelmatig afnemen met de hoogte, m.a.w. de radargolven zullen zich niet rechtlijnig voortplanten, maar enigszins worden afgebogen, zoals een lichtstraal wordt afgebogen wanneer deze overgaat van de ene stof in een andere waarvan de dichtheid

niet dezelfde is. Naarmate men hoger komt, zal men dichter de waarde 1 benaderen. (Voor praktische berekeningen gebruikt men vaak de eenheid $M = (n-1) \cdot 10^6$ waardoor vele berekeningen sterk vereenvoudigd worden. Indien de waarde van $n = 1,000300$ dan is $(n-1) \cdot 10^6 = 300$).

Onder bijzondere atmosferische omstandigheden zal de brekingsindex niet regelmatig met de hoogte verlopen, waardoor anomale voortplanting van de radargolven wordt veroorzaakt. Dit verschijnsel wordt in de Engelse literatuur „*anomalous propagation*” genoemd; de Amerikanen korten het af als „AP”, terwijl in Engeland en thans ook in Nederland deze afwijking van de normale voortplanting van radargolven wordt aangeduid als „*Anaprop*”.

Bepaling van de atmosferische brekingsindex. De atmosferische brekingsindex is afhankelijk van de temperatuur, de luchtdruk en de vochtigheidsgraad van de lucht. Welke invloed deze factoren op de atmosferische brekingsindex, specifiek voor centimetergolven, uitoefenen, kan worden gezien in de volgende formule:

$$(n-1) \cdot 10^6 = \frac{77,62}{T} \cdot \left(P - \frac{e}{6,31} + \frac{4791 e}{T} \right), \quad (1)$$

waarin n = de zuiver atmosferische brekingsindex,

T = de temperatuur in °K,

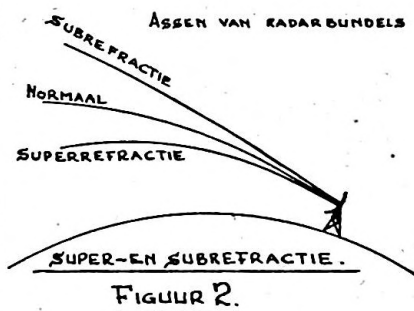
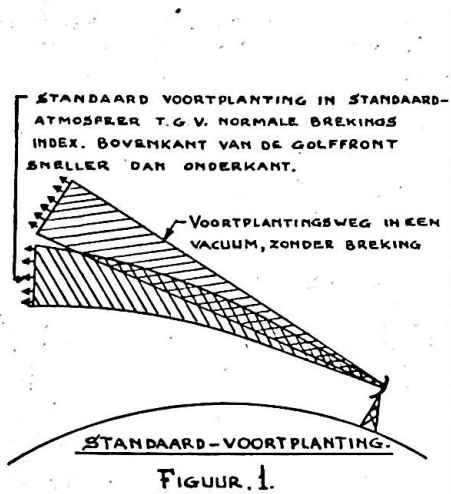
P = luchtdruk in millibaren,

e = dampdruk in millibaren.

Afhankelijk van deze factoren zal op verschillende hoogten dan ook de brekingsindex verschillen. Kennis van de verdeling van de brekingsindex door de atmosfeer is noodzakelijk voor de electronicus om de weg van de radargolven te kunnen bepalen, maar het vaststellen van — en eventueel het uitspreken van verwachtingen omtrent — de verdeling van de brekingsindex is een meteorologisch probleem. Een nauwe samenwerking tussen electronicus en meteoroloog is derhalve vereist.

Standaard voortplanting. Bij gemiddelde atmosferische omstandigheden op gematigde breedte (kortweg standaardatmosfeer) vermindert de temperatuur met 2° Celsius, de luchtdruk met ongeveer 30 millibar en de dampdruk met ongeveer 1,3 millibar per 1000 voet hoogte. Bij toepassing van deze vermindering op formule (1) vinden we dat de waarde $(n-1) \cdot 10^6$ per 1000 voet hoogte met 12 vermindert. Als M aan de oppervlakte van de aarde 300 is, dan is deze op 1000 voet hoogte dus 288. Dit betekent dat in de tijd waarin een radargolf aan de oppervlakte van de aarde een afstand van 1 mijl kan afleggen, deze afstand op 1000 voet hoogte 1 mijl + $\frac{3}{4}$ inch zal zijn. Een bundel radar-energie beweegt zich dus normaliter voort met een kleine buiging naar beneden, als een aantal soldaten in linie die een flauwe bocht maken. Dit heeft tot gevolg dat de radathorizon ongeveer 15 % verder ligt dan de geometrische horizon (Figuur 1).

Anomale voortplanting. Bij afwijkingen van de standaardatmosfeer zal de buiging meer of minder van de normaal afwijken. Een grotere afbuiging dan normaal, waarbij de radargolven zelfs weer tot het aardoppervlak kunnen worden teruggebogen, noemt men super-refractie; minder afbuiging dan



normaal, of zelfs een afbuiging in tegengestelde richting heet sub-refractie. (Figuur 2).

Meteorologische invloeden

De afwijking van de standaardatmosfeer, die super- of sub-refractie veroorzaken, kunnen op verschillende hoogten voorkomen, hoofdzakelijk tot een maximum hoogte van 5000 voet. Zij zijn meestal geconcentreerd in dunne inversielagen van temperatuur of vochtigheid, evenwijdig aan het aardoppervlak. (Temperatuur en/of vochtigheid nemen in de gemiddelde atmosfeer met de hoogte af. Onder bepaalde omstandigheden kunnen deze grootheden evenwel met de hoogte toenemen. Waar dit het geval is, spreekt men van een temperatuur- c.q. vochtigheids-inversie). De hoek, waaronder de radargolven de inversielaag bereiken, is bepalend voor het al dan niet afbuigen, weerkaatsen of doorlaten van de radarenergie. Het is ook mogelijk dat de radarenergie door de bovenrand van een inversielaag wordt gereflecteerd en hierna wordt ingesloten en voortgestuwd in de inversielaag, als in een golfgeleider, met een minimum verlies en een beduidend groter bereik. Deze golfgeleider in de vrije ruimte noemt men een „duct”.

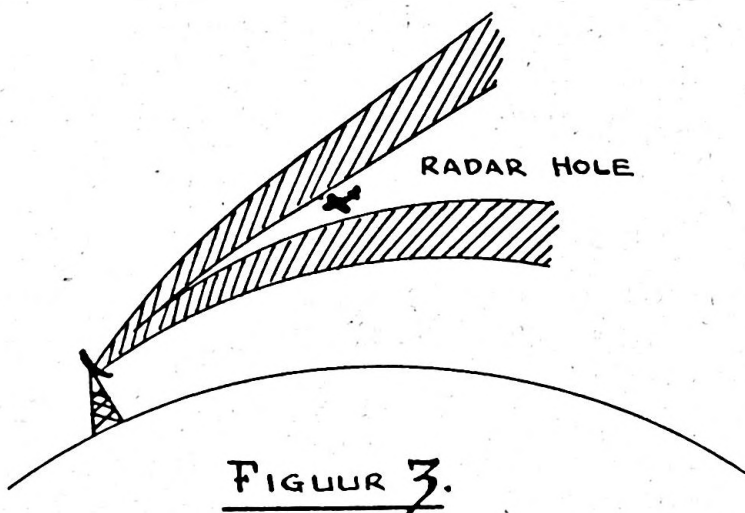
Superrefractie. Deze afbuiging of reflectie kan worden veroorzaakt, wanneer de temperatuur en meestal ook de relatieve vochtigheid abrupt met de hoogte verandert. Wanneer koude lucht over een warme zee wordt geblazen, zal een scherpe afname van de vochtigheid met de hoogte vlak boven het wateroppervlak ter plaatse superrefractie kunnen veroorzaken. Hoog geplaatste radarantennes zullen deze superrefractieve laag kunnen ontwijken.

Indien er daarentegen warme lucht over een koude zee stroomt, vormt zich een temperatuursinversie boven het water. Actieve verdamping onder deze inversielaag kan een duct veroorzaken die een doorsnede van 80 meter kan bereiken. Over land kan 's nachts een dergelijke scherpe inversielaag voor-

komen doordat warmteverlies aan het aardoppervlak, ten gevolge van uitstraling, een temperatuurstoename met de hoogte kan veroorzaken. De doorsnede van zulk een inversie laag is afhankelijk van de temperatuur: in de avondschemering is zij praktisch nul, in de vroege morgenuren daarentegen meestal het grootst. Deze toestand wordt bevorderd door droge, heldere lucht. In het algemeen kan worden gesteld dat anaprop praktisch niet voorkomt bij slecht weer, want regenval en turbulentie verstoren de refractieve lagen. Plaatselijk onweer en/of zeewind kunnen echter lokaal „ducts” veroorzaken.

Sub-refractie. Deze veel minder voorkomende afbuiging kan worden veroorzaakt, indien de vochtigheidsgraad van de lucht sterk toeneemt met de hoogte, óf indien de temperatuur veel sterker met de hoogte afneemt dan in de standaardatmosfeer. Ten gevolge van sub-refractie wordt de afstand tot de radarhorizon verminderd, zodat het radarbereik voor doelen dicht bij het aardoppervlak beduidend wordt verkleind. Dit kan onder meer optreden bij mistsituaties, zowel bij advectionele als stralingsmist. Niet altijd zal mist echter sub-refractie veroorzaken; standaard voortplanting is waargenomen wanneer de vochtigheidsgraad van de lucht op alle hoogten dezelfde was.

„Radar-holes”. Operationeel het meest belangrijke verschijnsel van anaprop is wel het optreden van „radar-holes”, dit zijn grote gaten of leemten in het radarbereik. Het kan voorkomen dat het onderste gedeelte van een radarbundel op een bepaald punt in de ruimte wordt onderworpen aan superrefractie, terwijl het bovenste gedeelte op de normale wijze wordt voortgeplant. Anderszins is het mogelijk dat het onderste gedeelte van een bundel zich op de standaard-wijze voortplant en dat het bovenste gedeelte, bij voorbeeld door het treffen van een mistbank, aan sub-refractie wordt blootgesteld. (Figuur 3). In beide gevallen ontstaat een „hole” in het radarbereik, waarin een naderend vliegtuig niet kan worden opgemerkt, zodat operationeel beschouwd een foutieve interpretatie van het radarbeeld mogelijk is.



FIGUUR 3.

Voorzorgsmaatregelen

Anaprop wordt veroorzaakt door meteorologische verschijnselen, waartegen weinig directe maatregelen zullen worden gevonden. Organisatorisch is het echter mogelijk om het effect van anaprop te verminderen door het plaatsen van verschillende radarapparaten in gebieden met een verschillend „refractief klimaat”. Radargolven, uitgezonden door een radarapparaat in een laag, vochtig kustgebied met overwegende zeewinden, zullen aan andere vormen van anaprop zijn blootgesteld dan die, uitgezonden door apparatuur in een hoge, droge opstellingsplaats. Beide apparaten kunnen hetzelfde gebied bestrijken, waardoor verschil in interpretatie van het radarbeeld tot herkenning van het optreden van anaprop kan leiden.

Ook het instellen van een effectief waarschuwingssysteem kan foutieve interpretatie voorkomen. Een waarschuwing van de meteoroloog, dat de condities gunstig zijn voor het optreden van anaprop, gevolgd door de berekening van de daarbij mogelijke voortplantingsweg door de elektronicus geeft de gevechtsleider een inzicht in de waarschijnlijkheid van radarholes en andere afwijkingen.

Refractometer. Een van de grote problemen voor de meteoroloog bij het vaststellen van de brekingsindex is wel de noodzakelijkheid van een snelle en directe aflezing van temperatuur, druk en vochtigheid op verschillende hoogte. Het instrument dat hiervoor wordt gebruikt, is de refractometer, die aan een ballon wordt opgelaten. Het bezwaar van bestaande instrumenten was tot voor kort de traagheid van registratie, zowel direct na het oplaten als tijdens de opstijging. Door het Elektronisch Laboratorium van de Universiteit van Texas is nu een refractometer ontwikkeld welke voor praktisch directe aanwijzing van de gevraagde gegevens gebruik maakt van de verschillfrequentie van twee oscillators. De frequentie van elke oscillator wordt bepaald door de resonantiefrequentie van een hieraan verbonden trillingsholte. Eén van deze trillingsholten is gevuld met nitrogeen onder een druk van minder dan een halve atmosfeer en daarna hermetisch afgesloten. De andere trillingsholte is dusdanig geconstrueerd dat vrije doorgang van de lucht mogelijk is: de resonantiefrequentie wordt hier bepaald door de brekingsindex van de lucht die in de holte aanwezig is. De verschillfrequentie wordt via lineaire versterkers geregistreerd op een draaiende trommel. Het blijkt dat de verandering in de registratie recht evenredig is met de verandering in de brekingsindex van de lucht in de open trillingsholte. Toepassing van deze nieuw ontwikkelde refractometer zal het mogelijk moeten maken om zelfs de kleinste verschillen in de brekingsindex snel te kunnen vaststellen op de juiste hoogte, zodat nauwkeurig de soort en mate van anaprop kan worden bepaald.

GERAADPLEEGDE BRONNEN EN REFERENTIES

- „Computing the index of refraction of the Atmosphere”. — USAF.
- Atmospheric Effects on Microwave Radio Propagation. — Wright Air Development Center.
- Atmospheric Effects on Ground-to-Air Microwave Radio Propagation. — Wright Air Development Center.
- Engineering Report on the Airborne Microwave Refractometer. — University of Texas.

D. DE „INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION" (I.T.U.)

Het ontstaan en de groei van internationale samenwerking op het gebied van de verreberichtgeving.

door

J. H. BOX

1. *Inleiding*

Alvorens ons te verdiepen in de historie van de „verreberichtgeving" is het nodig om deze wijze van berichtenwisseling te definiëren.

Onder „verreberichtgeving" (telecommunication) verstaat men: elke overzending, uitzending of ontvangst van tekens, seinen, schrift, beelden, klanken of inlichtingen van allerlei aard, door middel van draden, radio-elektrische, optische of andere elektromagnetische stelsels.

De snelle ontwikkeling van de communicatietechniek heeft ons vertrouwd gemaakt met de moderne middelen als telegraaf, telefoon en radio en het zijn deze middelen waarmede de I.T.U. zich voornamelijk bezighoudt.

Het ontstaan van de I.T.U. is een logisch gevolg van de technische ontwikkeling der verbindingsmiddelen en zij is gegroeid uit de eerst naast elkaar bestaande en later samengesmolten „Internationale Telegraaf Vereniging" en de „Internationale Radiotelegraaf Vereniging".

2. *Voorgeschiedenis*

a. Periode van 1849—1865.

De experimenten van Samuel F. B. Morse in de Verenigde Staten en van Wheatstone en Cooke in Engeland legden de grondslag voor het elektrische telegraafstelsel. Zowel de nationale als internationale telegraaflijnen kwamen voornamelijk tot stand door de behoefte aan een goede diplomatieke berichtenwisseling en een goed functioneren van de spoorwegen; later ook voor de bevordering van internationale handelsbetrekkingen en voor militaire doeleinden. In 1850 kwam de „Oostenrijks—Duitse Telegraafvereniging", beter bekend als de „Conventie van Dresden", tot stand; Nederland werd in 1852 lid van deze vereniging.

Andere landen volgden dit voorbeeld en in 1855 werd in Parijs de „West-Europese Telegraaf Vereniging" geboren, waarin België, Frankrijk, Sardinië, Spanje en Zwitserland vertegenwoordigd waren. Nederland en Portugal traden in 1856 toe.

b. Periode van 1865—1932.

Op uitnodiging van Frankrijk kwamen in 1865 vertegenwoordigers van twintig landen, waaronder Nederland, in Parijs bijeen. Tijdens deze Parijse Telegraaf Conventie werden de twee bestaande telegraafverenigingen, de

Oostenrijks—Duitse Telegraaf Vereniging en de West-Europese Telegraaf Vereniging, verenigd tot de „Internationale Telegraaf Vereniging”.

De eerstvolgende telegraafconferentie werd in 1868 te Wenen gehouden. De belangrijkste beslissing tijdens deze conferentie was de bepaling dat er een permanent bureau zou worden opgericht met een permanente directeur (International Bureau of Telegraph Administrations). Dit bureau is te beschouwen als de voorloper van de thans bestaande permanente organisatie van de I.T.U., welke in Genève zetelt.

De vierde conferentie van de Internationale Telegraaf Vereniging werd in 1875 te Sint-Petersburg gehouden. Op deze conferentie werden de internationale Telegraaf Conventie en de daarbij behorende reglementen herzien. De in Sint-Petersburg vastgestelde conventie werd tot 1932 ongewijzigd gelaten. Slechts de bijbehorende reglementen werden aangepast aan de ontwikkeling op administratieve conferenties.

De ontwikkeling van de telefoon was inmiddels ook voortgegaan, hoewel niet zo snel als de telegraaftechniek. In 1885 bestonden in Europa echter verschillende internationale telefoonverbindingen en op initiatief van de Duitse vertegenwoordiger werd tijdens de Berlijnse Telegraaf Conferentie van 1885 een voorstel aanvaard om in de reglementen enkele paragrafen betreffende de telefoondiensten op te nemen.

De uitvinding van de draadloze telegrafie door Marconi had de nodige gevolgen op het gebied van de internationale samenwerking. Op uitnodiging van de Duitse Administratie kwamen in 1903 vertegenwoordigers van acht landen te Berlijn bijeen. De besprekingen resulteerden in een protocol, waarin richtlijnen werden gegeven voor de opstelling van een Internationaal Radiotelegraafverdrag. Het eerste Radiotelegraafverdrag kwam in 1906 te Berlijn tot stand. De richtlijnen van het protocol van 1903 werden, op een enkele uitzondering na, verwezenlijkt.

De eerste wereldoorlog 1914—1918 bracht een ware ommkeer in de radiotechniek tot stand. Er werden vele uitvindingen gedaan, waarvan die van de ontvang- en zendbuizen wel de belangrijkste zijn. Radiotelefonie deed zijn intrede en de toepassing van de radiotechniek voor lange afstand-verbindingen, radiopeiltoestellen, radiobakens en de radio-omroep werd een feit. Ook bij de luchtvaart werd de radio in gebruik genomen.

Het was in de praktijk reeds duidelijk geworden, dat de belangen van de radiotelegrafie en telegrafie op vele punten overeenkomst vertoonden. Bij het eerste Radiotelegraafverdrag van Berlijn (1906) werd dan ook bepaald, dat de bepalingen van het Telegraafverdrag van St.-Petersburg en het bijbehorende Telegraaf-reglement ook op radiotelegrammen van toepassing waren, voor zover zij niet in strijd waren met de eigenlijke radiotelegraafbepalingen. Zo kwam men tijdens de Radioconferentie van Washington in 1927 tot de conclusie dat het noodzakelijk was om zowel Radio als Telegrafie en Telefonie in één en hetzelfde verdrag te regelen.

In 1932 werd deze opvatting verwezenlijkt in het te Madrid tot stand gekomen „Internationaal Verdrag betreffende de Verreberichtgeving”.

Hiermede was dus de „International Telecommunication Union” een feit geworden, daar de landen, die bij dit verdrag partij zijn te zamen de I.T.U. vormen.

Door de totstandkoming van het nieuwe verdrag werden alle voorgaande verdragen buiten werking gesteld.

3. Samenstelling en werking van de I.T.U.

De tweede wereldoorlog betekende voor de I.T.U. een periode van stilstand, daar vrijwel alle deelnemende naties bij de oorlog betrokken waren. Meer nog dan de eerste wereldoorlog heeft de laatste oorlog zijn stempel gedrukt op de ontwikkeling van de telecommunicatietechniek en het zou geen eenvoudige taak worden om deze ontwikkelingen in een gewijzigd verdrag en de daarbij behorende reglementen vast te leggen.

Voor de uitvoering van haar taken heeft de UNESCO de I.T.U., welke in het economisch en maatschappelijk wereldbestel zulk een belangrijke rol vervult, mede ingeschakeld.

De eerste plenaire vergadering van de I.T.U. na de tweede wereldoorlog vond in 1947 in Atlantic City plaats. Door haar binding met de Verenigde Naties is de positie van de I.T.U. belangrijk gewijzigd. Het bestaan en de werking naar buiten van de I.T.U. dragen nu geheel het stempel van de Verenigde Naties, waarmede zij nauw samenwerkt.

Een land kan nu niet zonder meer toetreden tot de I.T.U., zoals na Madrid mogelijk was; het betreffende land moet lid zijn van de Verenigde Naties of moet een verzoek tot toetreding, via diplomatieke kanalen bij het land waar de I.T.U. zetelt (Zwitserland), indienen. In het laatste geval is een 2/3 meerderheid der uitgebrachte stemmen van I.T.U.-leden nodig.

Om als geassocieerd lid te worden toegelaten, moet een desbetreffend verzoek een volstrekte meerderheid van stemmen krijgen. (Een geassocieerd lid heeft geen stemrecht en is niet benoembaar in een der organen van de vereniging).

Tijdens de conferentie van gevolmachtigden te Buenos Aires in 1952 werd de Conventie van Atlantic City herzien en deze Buenos Aires Conventie, welke op 1 januari 1954 van kracht is geworden, vormt thans de grondslag van de I.T.U.

In bijlage 1 is een schema van de samenstelling der I.T.U. gegeven.

De Vereniging telt thans 95 leden en 5 geassocieerde leden. Ten einde een inzicht te verkrijgen in de werking van de organisatie is een nadere omschrijving van de taken der onderdelen noodzakelijk.

1. Alleen de hoogste instantie van de I.T.U., de conferentie van gevolmachtigden (Plenipotentiary Conference), kan het bestaande verdrag herzien.
2. Het verdrag voorziet verder in Administratieve Conferenties (Telegraaf, Telefoon en Radio), welke respectievelijk de bij het verdrag behorende Internationale Telegraaf-, Telefoon- en Radioreglementen kunnen herzien.
3. De Vereniging kent vijf permanente organen:
 3. 1. Raad van Toezicht (Administrative Council).

De Raad bestaat uit 18 leden, gekozen door de conferentie van gevolmachtigden; zij zorgt voor een effectieve coördinatie binnen de vereniging en onderhoudt de relaties met andere internationale organisaties. Zij heeft het toezicht op de werkzaamheden der vereniging en controleert en beoordeelt de jaarlijkse begroting.

3. 2. *Het Algemeen Secretariaat* (General Secretariat), met aan het hoofd de Secretaris-Generaal, verzorgt de samenwerking tussen de Administraties van alle deelnemende landen en is verantwoordelijk voor de uitgave van de vele I.T.U.-documenten.

3. 3. *Het Internationaal Comité voor Registratie van Frequenties* (International Frequency Registration Board = I.F.R.B.), dat tijdens de Atlantic City Conferentie werd opgericht, is wellicht het belangrijkste orgaan van de vereniging. Het comité bestaat uit elf onafhankelijke leden, onderdanen van verschillende, bij de vereniging aangesloten, landen.

Zij vervullen hun taak op een onpartijdige, internationale basis en zijn dus geen vertegenwoordigers van een land of regionaal gebied. De I.F.R.B. registreert frequentietoewijzingen aan de landen en adviseert leden en geassocieerde leden van de I.T.U. op het gebied van frequentiezaken, ten einde een zo economisch mogelijk gebruik van het frequentiespectrum te verzekeren.

3. 4. *Het Internationaal Raadgevend Comité voor de Telegrafie en de Telefonie* (International Telegraph and Telephone Consultative Committee = C.C.I.T.T.). Dit orgaan bestudeert technische, operationele en tariefproblemen, welke verband houden met de telegrafie, telefonie en facsimilé-gebruiken en het werkt aanbevelingen uit.

3. 5. *Het Internationaal Raadgevend Comité voor de Radio Berichtgeving* (International Radio Consultative Committee = C.C.I.R.). Het comité heeft dezelfde taak als de C.C.I.T.T. maar dan op het gebied van de radio-berichtgeving.

Als leden van de C.C.I.T.T. en de C.C.I.R. fungeren de Administraties (P.T.T.) van alle leden en geassocieerde leden van de Vereniging alsmede de door de landen erkende particuliere ondernemingen, die daartoe een verzoek doen: Het werk wordt gedaan door studiegroepen, die door de plenaire vergaderingen worden gevormd. De conclusies van deze studies worden tijdens een volgende vergadering besproken en eventueel in zgn. aanbevelingen (recommendations) opgenomen, die door de betreffende C.C.I. worden gepubliceerd. Het woord „aanbeveling” geeft aan dat de landen vrij zijn om deze recommendations toe te passen of niet. Algemeen erkende „recommendations”, speciaal op operationeel en tariefgebied, worden meestal doorgevoerd. Dit is niet steeds het geval met technische aanbevelingen, die vaak grote investeringen vergen.

4. *Verrichtingen van de Administratieve Radio Conferenties en de I.F.R.B.*

Het is niet te verwonderen dat de grootste problemen in de I.T.U. betrekking hebben op de verdeling en het gebruik van frequenties.

Tijdens de Internationale Radiotelegraaf Conferentie van Washington (1927) werd voor het eerst een Frequentie verdelingstabel ontworpen. Deze tabel omvatte het gebied van 10 tot 60.000 kcs.

Op de Radio Conferentie te Kairo (1938) werd het spectrum tot 200.000

kcs uitgebreid, terwijl ten slotte in Atlantic City (1947) de bovengrens van de tabel reeds tot 10.500 mcs reikte. Deze getallen bewijzen overduidelijk hoe snel de technische ontwikkeling en de daarmee verband houdende behoefte aan frequenties voor de vele diensten zich uitbreidden.

Na de tweede wereldoorlog was het een ware chaos in de „ether”. De drie krijgsmacht delen hadden hun verbindingsdiensten sterk uitgebreid, waardoor steeds meer frequenties benodigd waren. De frequentieverdelingstabel van Kairo was hierbij niet als richtlijn gebruikt, zodat de verschillende gebruikers elkaar flink dwars zaten.

In Atlantic City werd een nieuwe frequentietabel ontworpen, waarbij de wereld in drie „regions” werd verdeeld, nl. Region 1 (Europa, Afrika en Aziatisch Rusland), Region 2 (Noord-, Midden- en Zuid-Amerika) en Region 3 (Rest van Azië). Alle diensten werden in deze tabel ondergebracht. De tabel is opgenomen in het Radio Reglement behorende bij het Verdrag van Atlantic City, hoofdstuk III, artikel 5.

Aan de hand van deze „Frequency Allocation Table” moest nu een frequentielijst worden opgemaakt waarin voor alle gebruikers een plaatsje werd gereserveerd. Het werk kon niet tijdens de conferentie worden voltooid, en derhalve werd de „Provisional Frequency Board” (P.F.B.) opgericht, waarin vertegenwoordigers van alle landen en de leden van de I.F.R.B. zitting namen. Aan de hand van door de landen ingediende aanvragen moest het frequentiespectrum tot 27.500 kcs worden ingedeeld in overeenstemming met de „Allocation Table”.

Het gedeelte van 150—3950 kcs zou door regionale conferenties worden behandeld, terwijl de luchtvaart- en H.F.-omroepbanden door afzonderlijke conferenties verdeeld zouden worden.

De taken die aan de verschillende commissies opgelegd waren, bleken zeer zwaar; er kwam dan ook geen bevredigende oplossing. Op de in 1951 te Genève gehouden buitengewone administratieve radioconferentie (E.A.R.C.) werden de gemaakte plannen bestudeerd en voor zover mogelijk uitgevoerd.

De volgende ontwerp-frequentieplannen werden voorgelegd aan de conferentie:

1. Lange golfplan (P.F.B.)
2. Luchtvaart mobiele plannen (I.C.A.O. te Genève 1948/1949).
3. Kuststationsplannen (P.F.B.).
4. Regionale plannen (Regionaal en E.A.R.C.).
5. MF-omroep- en Maritieme plannen (Conferentie van Kopenhagen 1948).

Op Engels-Amerikaans initiatief werd besloten de plannen, die gereed of bijna gereed waren, goed te keuren. Rusland en de satellietlanden erkenden de besluiten niet en het blok verklaarde zich aan de vóór Atlantic City bestaande „Bernlijst” te zullen houden. Het „lange golfplan”, de „Regionale plannen” tot 2850 kcs en de M.F. omroep- en maritieme plannen zijn in gebruik genomen.

De luchtvaart-mobiele plannen en de Kuststationsplannen worden geleidelijk in gebruik genomen, waarbij de I.F.R.B. als coördinerend orgaan optreedt.

Een goede internationale samenwerking is hiervoor noodzakelijk.

De vaste verbindingen baren de meeste zorgen. Er is n.l. geen plan voor

deze diensten en het is dus een „free for all” geworden om „schone” frequenties te zoeken. Het is natuurlijk nodig in een toegewezen band te werken (Atlantic City Table), en als men daar een frequentie heeft gevonden, kan registratie bij de I.F.R.B. volgen. Wanneer er echter klachten van andere gebruikers komen, die dezelfde frequentie eerder geregistreerd hebben, zal het zoeken opnieuw moeten beginnen.

Van juli tot december 1959 zal een Administratieve Conferentie te Genève worden gehouden, terwijl tevens een conferentie van gevolmachtigden een herziening van het bedrag zal bestuderen. De Radioconferentie zal zeer waarschijnlijk ondermeer de volgende problemen te behandelen krijgen:

1. Het van kracht verklaren van de gehele Atlantic City Frequentietabel tot 27500 kcs en de daarbij behorende frequentielijsten.
2. Het opstellen van een verdeling van het frequentiespectrum van 10500—40000 mcs.

De voorbereidingen voor deze conferentie zijn in alle landen reeds in volle gang. In Nederland werden hiertoe in het najaar van 1957 twee commissies gevormd, respectievelijk onder voorzitterschap van het Hoofd Afdeling Radio en het Hoofd Afdeling Kust en Scheepsradio van de Centrale Directie der P.T.T.

Aan de vergaderingen van de eerste commissie wordt deelgenomen door vertegenwoordigers van de drie krijgsmacht delen, terwijl de Koninklijke marine vertegenwoordigd is in de tweede commissie in verband met haar belangen bij de maritiem-mobiele diensten.

Vóór aanvang van de conferentie te Genève zullen de landen ook nog regionaal overleg plegen. Zo nam Nederland deel aan een voorbereidende vergadering te Parijs in augustus j.l. waar vertegenwoordigers van Frankrijk, West-Duitsland, België, Italië en Nederland van gedachten wisselden. Door dit regionale overleg worden de deelnemende landen in staat gesteld om kennis te nemen van elkaars ideeën, waardoor een indruk wordt verkregen van de stemming ten opzichte van bepaalde problemen.

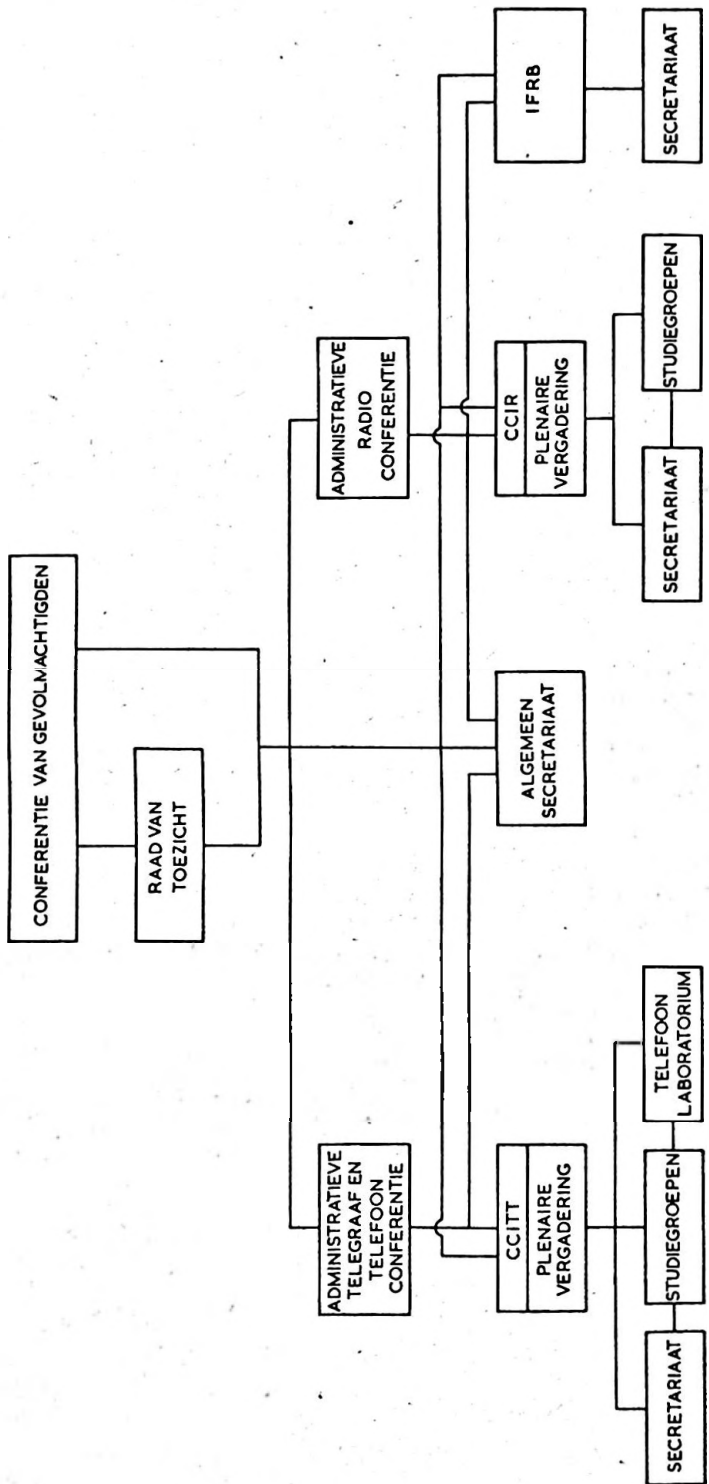
Voor wat betreft de indeling van het frequentiespectrum van 10500—40000 mcs is de algemeene opvatting dat alle diensten hierin een plaats moeten vinden en dat deze gelijkmatig over het spectrum verdeeld moeten worden. Ook is men van mening dat het gebruik van deze frequenties wereldwijd zal moeten zijn, hetgeen vooral ten aanzien van de mobiele diensten voor de luchtvaart en scheepvaart van veel belang is.

Het is te hopen dat de komende Radio Conferentie een oplossing zal brengen voor de vele problemen op frequentiegebied en dat de I.F.R.B. beloond zal worden voor haar onvermoeide pogingen om aan de wensen van alle leden der Vereniging te voldoen.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

- 1) „The International Telecommunication Union”, G.A. Coddington.
- 2) Final Acts of the International Telecommunication and Radio Conferences Atlantic City 1947.

Organisatie van de 'International Telecommunication Union'



HOOFDSTUK VII

BEDRIJFSVOERING VOOR DE STRIJDKRACHTEN

door

P. G. G. FREDERIKS

Inleiding

Wanneer men de titel van dit artikel leest, dan doet zich onmiddellijk de vraag voor of in het hierna volgende geen stuk ketterij wordt geschreven. Immers, van belang is vast te stellen of de strijdkrachten als zodanig wel met een bedrijf vergeleken kunnen worden en of de normatieve conclusies, welke door verschillende wetenschappen m.b.t. het bedrijf zijn getrokken, ook op de strijdkrachten van toepassing zijn.

Aangezien menige discussie reeds van den beginne onvruchtbaar is geworden, doordat geen overeenstemming bestond over de van belang zijnde begrippen, zal eerst worden getracht aan te tonen dat wel degelijk de strijdkrachten als bedrijf zijn te bestempelen.

Prof. dr. Th. Limperg definieerde de bedrijfshuishouding als het samenstel van handelingen en middelen, dat zich richt op de uitvoering van een bijzonder deel van de maatschappelijke voortbrenging. Het oogmerk, waarmede de bedrijfshuishouding aan deze maatschappelijke voortbrenging deelneemt, kan tweërlei zijn:

1. met het primaire doel om winst te maken en met het secundaire doel in een behoefte te voorzien. Via het streven naar winst ziet de maatschappij haar behoeften bevredigd (hiertoe behoren de ondernemingen; behalve een vergoeding voor de gebrachte offers is in de verkoopprijs een winst-opslag — het inkomen — gecalculeerd);
2. met het primaire doel in een zekere maatschappelijke behoefte te voorzien en met het secundaire doel een inkomen te verwerven. Bij deze groep moet men huishoudingen van tweërlei aard onderscheiden, t.w.
 - a. die huishoudingen, welke van de gebruiker van de geleverde prestatie een vergoeding verlangen (gemeenschapsbedrijven zoals gas- en elektriciteitsbedrijven; deze vergoeding is gelijk aan de som van de voor de produktie gebrachte offers zonder een winst-opslag — inkomen —);
 - b. die huishoudingen, welke geen vergoeding verlangen, althans niet rechtstreeks van de gebruikers, maar waarin of waarbij de vergoeding van de kosten voor de bewezen prestaties geschiedt via de belastingheffing (gemeenschapsdiensten).

Nu wordt de waarde van een goed voor het overgrote deel bepaald op grond van zijn gebruiksnuttigheid, d.w.z. de nuttigheid, die de goederen geven bij

hun aanwending. Er zijn echter goederen, die hun nuttigheid ontleen aan het feit, dat zij bij voorkomende gevallen ter beschikking staan. Het zijn nl. al die middelen, die dienen om schade te weren en daarmede verlies te voorkomen. Sprekende voorbeelden van diensten met een beschikbaarheidsnuttigheid zijn de brandweer, de marine, het leger, de luchtmacht.

Het is niet de intentie de brandweer en de strijdkrachten zoveel mogelijk te gebruiken, integendeel, de economische prestatie is het grootst indien men haar niet behoeft te gebruiken.

De strijdkrachten produceren beschikbaarheidsnuttigheden; zij verrichten een gemeenschapsdienst ter voorziening in de collectieve behoefte aan uitwendige veiligheid, zijn als zodanig doelbewust ingesteld op grond van het economisch motief. Dit economisch motief houdt in dat de mens bij zijn keuzehandelingen (Wirtschaften ist wählen) uit een reeks van voordelen het grootste voordeel kiest, maar ook uit een reeks van nadelen het kleinste nadeel. Aangezien onze maatschappij wordt gekenmerkt door schaarste aan krachten en middelen, zal niemand willen ontkennen dat het offer voor de strijdkrachten gebracht een economisch nadeel is, doch het niet brengen van dit offer zou een groter nadeel met zich kunnen brengen, nl. bezetting door een vijandelijke mogendheid.

Is in het vorenstaande aangetoond dat de strijdkrachten wel degelijk een economische functie in ons staatsbestel vervullen en gerangschikt kunnen worden onder de bedrijfshuishoudingen (gemeenschapsdiensten), dan doet zich onherroepelijk de noodzaak voor, dat ieder lid van deze strijdkrachtenhuishouding — van hoog tot laag — alles in het werk stelt het doel dat met de huishouding wordt beoogd te bereiken met het geringste offer. M.a.w. het doel gegeven zijnde, moet dit doel worden bereikt met een zo gering mogelijk percentage van het nationale inkomen, dat als vergoeding voor deze gemeenschapsdienst van de gezamenlijke gebruikers — i.c. de belastingbetalers — wordt gevraagd.

Ten einde dit te bereiken, is nodig *tijdige kennisneming van de normatieve conclusies dier wetenschappen*, welke op grond van hun ontwikkeling en onderzoekingen zijn gekomen tot aanbevelingen v.w.b. het bereiken van een maximum nut met een minimum aan offers. In het bijzonder van officieren wordt immers verlangd een probleem objectief onder ogen te zien, zijn samenhang met andere vraagstukken te onderkennen en zo door analyse tot een conclusie te komen. Het voordeel is bovendien, dat men dynamisch blijft, kritisch in de juiste zin des woords — niet alleen t.o.v. zich zelf doch ook t.o.v. zijn omgeving en men voorkomt daarmede, dat men in de organisatie waarover men gesteld is of waarvan men deel uitmaakt de Wet van Parkinson binnenhaalt. Deze wet van de inefficiency ontstaat doordat vele mensen hun eigen zelfzuchtige belangen plaatsen boven die van hun organisatie, ten gevolge waarvan de belastingbetaler jaren en jaren achtereen geld heeft moeten opbrengen voor onnoemelijke — niet noodzakelijk geweest zijnde — verspillingen.

In het navolgende zal getracht worden een algemene beschouwing te geven van de inhoud van die literatuur, welke voor het onderhavige doel van belang werd geacht. Regelmatige kennisneming in de toekomst blijft voor de verantwoordelijke functionarissen van belang, opdat niet het woord van — naar ik meen — Heine bewaarheid worde: „Als de wereld vergaet, vlucht ik naar Nederland, want daar gebeuren alle dingen twee jaar later.”

Organisatie

In de inleiding werd het begrip bedrijfshuishouding gedefinieerd als een organisatie, t.w. een samenstel van handelingen en middelen ter bereiking van een bepaald doel, ofwel: organiseren is het scheppen van doelmatige verhoudingen van handelingen en middelen. In deze definitie ligt als zodanig nog niets wat dit organiseren tot een specifiek economisch probleem maakt. Dat is juist, want organiseren behoeft geen betrekking tot het economische alleen te hebben. Immers, men organiseert een feestje zo goed als een aanval op een vijandelijke stelling. Hoewel men bij organiseren steeds rationeel nut en offer met elkaar zal vergelijken, zal men toch vaak nut en offer niet in één maat, in één rekeneenheid kunnen uitdrukken. Eerst als aan deze laatste voorwaarde wel is voldaan, is er sprake van een bedrijfseconomische probleem. M.a.w. aan het organiseren ligt niet alleen het bedrijfseconomisch aspect ten grondslag; er zijn meerdere aspecten.

Als zodanig worden o.a. genoemd:

- a. het *economische aspect* (hierboven reeds vermeld), gebaseerd op de verhoudingen van hoeveelheid, plaats, tijd;
- b. het *politiek- en machtsaspect*, gebaseerd op de verhoudingen van macht, alsmede plaats, tijd;
- c. het *juridische aspect*, gebaseerd op de verhoudingen van recht;
- d. het *psychologische en sociologische aspect*, gebaseerd op psychologische, vooral groepspsychologische en sociologische verhoudingen;
- e. het *ethische aspect*. (M.A.B. 1954. Dr. W. J. van de Woestijne: „Naar een algemene wetenschappelijke bestudering van organiseren“).

Zoals reeds opgemerkt, lenen de verhoudingen van hoeveelheid zich in het bijzonder tot een economische oplossing, mits nut en offer, opbrengst en kosten van de verschillende technisch mogelijke kwantitatieve verhoudingen, door omrekening in een gemeenschappelijke rekeneenheid, kwantitatief tegenover elkaar kunnen worden gesteld en wij dus een economisch maximum vraagstuk kunnen opstellen. De normatieve conclusies van de economische wetenschappen zijn hierop van toepassing. Bij de andere verhoudingen gaat dat uitdrukken in een gemeenschappelijke rekeneenheid veel minder gemakkelijk. Zo vindt men de verhoudingen van recht in het bijzonder bij het staatsrecht; de verhoudingen van tijd — meestal in combinatie met die van plaats en macht — in de economische, militaire en politieke wetenschappen; de psychologische verhoudingen — het gedrag van de mens in de organisatie — in de psychologische en sociologische wetenschappen.

Enkele voorbeelden mogen e.e.a. verduidelijken:

Zal men tot voorziening van de behoeften in het leger besluiten tot de oprichting van een fabriek, werkplaats dan wel centraal distributiemagazijn, dan kan men zijn beslissing laten afhangen van het feit of men goedkoper kan produceren dan civiele bedrijven (bedrijfseconomisch aspect) dan wel, ondanks het feit dat men duurder produceert, op grond van het feit dat tactisch strategische verhoudingen (verhoudingen van macht, plaats, tijd) overheersen (b.v. de noodzaak van het beschikken in tijd van oorlog over een dergelijke inrichting). (machts-, politiek aspect)

Dat vervolgens aan het bedrijfseconomisch aspect — i.c. het ondanks het duurder zijn tegen de laagst bereikbare prijs geproduceerd moet worden — de nodige plaats moet worden ingeruimd is vanzelfsprekend.

Worden op grond van strategisch-tactische verhoudingen drie plaatsen aangewezen waaruit een keuze m.b.t. de oprichting van een centraal magazijn kan worden gemaakt, dan zullen bedrijfseconomische verhoudingen (die plaats waar de som van transport en arbeidskosten het laagste is) voor deze keuze bepalend zijn.

Zo zullen de politieke wetenschappen uitmaken welke concrete doeleinden, vervat in het Overheidsprogramma, kunnen of moeten worden verwezenlijkt. Voor de strijdkrachten betekent dit het vaststellen van het percentage van het nationale inkomen, dat voor dit doel wordt bestemd.

Resumerende gaat het bij *het organiseren om een integratie van de normen, behorende bij de verschillende aspecten*. Zonder te kort te willen doen aan de overige aspecten (het strategisch-tactische aspect wordt bekend verondersteld) zal in het hierna volgende een korte beschouwing worden gewijd aan het economische en psychologische aspect.

Het economisch aspect

Iedere huishouding heeft behoefte aan een kwantitatieve voorstelling van het doelmatig gebrachte offer bij het beoordelen van de economische doelmatigheid van iedere handeling. Dientengevolge is het noodzakelijk, dat men voor het verrichten van verschillende handelingen (b.v. het aanwenden van arbeidskracht) of voor het inschakelen van de middelen (b.v. de produktiemiddelen) de kostprijs leert kennen; de kostprijs zijnde de som van de economisch gebrachte offers.

Deze definitie leert ons twee dingen:

In de eerste plaats, dat er van kosten alleen sprake is, indien de aanwending van handelingen (arbeidskracht) en middelen (produktiemiddelen) doelmatig is geweest.

Anders is er sprake van verspilling.

Verspillingen zijn derhalve die offers, welke bij een doelmatige organisatie hadden kunnen worden vermeden; kosten daarentegen zijn die offers, welke onvermijdbaar zijn. Offers minus kosten = verspillingen.

Uiteraard moeten de verspillingen worden beschouwd t.a.v. de economische (en niet de technische) vermijdbaarheid. Een voorbeeld — uit de vele — moge een en ander verduidelijken. Bij het verzagen van hout komt afval voor. Duidelijk is, dat door grotere zorgvuldigheid bij de meting het houtverbruik kan worden beperkt en het bruikbare deel kan worden vergroot (technisch dus vermijdbaar). Dit zorgvuldiger uitmeten echter brengt hogere loonkosten met zich. Hier zal moeten worden afgewogen: houtbesparing enerzijds, de hogere loonkosten anderzijds. Bij deze beoordelingswijze ontstaat een normale afval, waarvan de offers kosten vormen. Verandering van de verhouding tussen de prijs van het hout en het arbeidsloon wijzigt die norm. Hieruit blijkt duidelijk, dat niet de technische, doch economische standaard (norm) bepalend is voor het afmeten van de doelmatigheid. Wel diende de technische standaard als uitgangspunt.

In de tweede plaats leert de definitie ons, dat ten einde de *continuïteit te handhaven* niet de uitgaafprijs, het in het verleden gebrachte offer relevant

is, doch de vervangingsprijs, de prijs van het moment. Er bestaat een aardige anekdote over de zgn. vervangingswaardetheorie. Ten tijde van de Duitse inflatie na W.O.I. zou er een spijkerfabrikant zijn geweest, die zijn kostprijs (en dus zijn verkoopprijs) calculeerde op basis van hetgeen hij ervoor uitgegeven had (uitgaafprijs-theorie). Door de sterke stijging der grondstoffenprijzen kon hij telkens uit de verkregen opbrengsten der afgesloten productieprocessen minder van die grondstoffen terugkopen en dientengevolge minder spijkers fabriceren (een gedeelte van zijn productie-apparaat was dus tevens onbezet, met als gevolg geen vergoeding voor de constante kosten dus onderbezettingsverliezen). Ten slotte kon nog één spijker worden gefabriceerd, waaraan betrokkene zich zou hebben opgehangen.

Wat het karakter der kosten betreft, onderscheidt men constante kosten en variabele kosten. Constante kosten bezitten een betrekkelijke ongevoeligheid voor veranderingen in de omvang der productie; binnen zekere grenzen treden bij wijziging in de productie discontinue veranderingen op op bepaalde kritische momenten. Een opleidingsinstituut met een capaciteit van 600 leerlingen zal v.w.b. de constante kosten een onderbezettingsverlies van 30 % lijden indien de capaciteit maar voor 70 % wordt benut.

Nauw met het karakter der constante kosten, i.c. de afschrijvingskosten, is verweven het probleem der *economische* ofwel *tactische slijtage*. Dit feit houdt in, dat er produktiemiddelen zijn, welke o.a. op grond van de verbetering der techniek niet meer kunnen voorzien in de gevraagde behoefte en alhoewel technisch nog geenszins, tactisch c.q. economisch wel versleten zijn. Het streven van de leiding zal er dientengevolge op gericht moeten zijn in ieder geval het technische en tactische moment van het versleten zijn zoveel mogelijk te doen samenvallen, ten einde d.m.v. intensieve aanwending te voorkomen dat productiecapaciteit onbenut blijft en in feite verloren gaat.

Variabele kosten reageren onmiddellijk op iedere wijziging in de grootte van de productie en wel proportioneel (evenredig), degressief (vertraagd) dan wel progressief (versneld).

Men diene verder te bedenken dat berekening van de kostprijs in bijna alle gevallen *integraal* moet geschieden. Wanneer het R.I.B. bepaalde goederen zeer goedkoop kan inkopen (men houde mij niet aan dit voorbeeld!), dan mag dit feit op zich zelf niet doorslaggevend zijn. Het gaat er immers om, te bepalen of de totale integrale kostprijs, bestaande uit de inkoopprijs van het R.I.B. + de opslagkosten van het bevoorradede magazijn + de transportkosten naar het onderdeel, al dan niet lager is dan wanneer het desbetreffende goed ter plaatse van de consument wordt aangeschaft.

Mede dank zij de organische kostenindeling is men in staat normen voor *kostenplaatzen*, zijnde activiteitscentra waar de kosten ontstaan, en *kosten-dragers* te bepalen, zoals b.v. de kosten van de afdeling X, de afdeling Y, stafkwartier zus of stafkwartier zo, transportafdeling, bakkerij, wasinrichting, een verpleegdag, een schooldag, een oefendag, een vlieguur, ton km, etc., etc.

Het zal zonder meer duidelijk zijn, welk een belangrijk middel de kostprijs voor de leiding is als norm voor de bepaling van de efficiency, alsmede als richtsnoer voor het nemen van beslissingen.

Vooraf in de strijdkrachten waar elk winststreven, zijnde de noodzakelijke katalysator om de kosten te drukken ten einde de winst te vergroten, ontbreekt, is het kennen van de normen, ten einde de doelmatigheid van de

Naast deze afstoting in verticale richting valt er een uitbouw in de breedte waar te nemen. Naarmate nl. de organisatiestructuur uitgroeit, wordt het mogelijk een verbijzondering toe te passen op arbeidsverrichtingen, die gelijke eisen van scholing, oefening en ervaring stellen. De verbijzondering waarop hier gedoeld wordt, is die naar de verschillende categorieën van verrichtingen (de fonctions van Fayol; technische, commerciële, financiële, registratieve, administratieve functie) (zie H. Fayol: l'Administration industrielle et générale)).

Gezien de eisen, die de verrichtingen stellen, is de arbeid, welke op de onderscheiden hiërarchische niveaus moet worden verricht, ongelijksoortig, scheidt de indeling van ongelijksoortige arbeidskracht in de arbeidstaak van één individu een relatief ongunstige proportionaliteit. Onder de invloed van deze ongunstige proportionaliteit zal een kracht werken om tot een structuur te komen, waarbij die onderscheiden verrichtingen in horizontale richting worden uiteengedreven en *horizontale differentiatie* optreedt. De krachten der verticale en die der horizontale differentiatie komen voor, omdat zij de nadelen van een samenbundeling van het ongelijke willen verdrijven: de samenstelling in het ongelijkwaardige (verticale differentiatie) en in het ongelijksoortige (horizontale differentiatie).

Nauw met het vorenstaande houdt verband het door de administratieve organisatieleer ontwikkelde principe, dat bepaalde functies elkaar uit controle-oogpunt niet verdragen. Dit is nl. het geval met de *opdrachtgevende*, de *registratieve* en de *bewarende* (uitvoerende) *functies*. Zo zal, indien de proportionaliteit (de doelmatige verhoudingen) zulks mogelijk maakt, de functie van registratie van de voorraden — de voorraadadministratie — (om een voorbeeld te noemen) principieel worden gescheiden van de functie van het bewaren van de voorraden — de magazijnmeester. Men behoeft slechts de kranten erop na te lezen om tot de conclusie te komen dat een groot aantal van de fraudes veroorzaakt wordt door eerdergenoemde functievermenging. Uit het bovenstaande moge blijken dat het kostenmotief principieel de basis legt voor de organisatiestructuur van elke huishouding.

Het psychologisch aspect

Vroeger meende men, dat beloning en toezicht de enige factoren waren om iemand tot flink werken te brengen. Intuïtief werd daarnaast door sommigen gesproken van het aankweken van een goede geest, bevordering van samenwerking, e.d. Door de onderzoeken van Mayo te Philadelphia en het Hawthorne-onderzoek, werd voor het eerst de bovengenoemde theorie aangetast, dat de materiële omstandigheden van het werk een overwegende invloed op de produktie zouden hebben. De gedachte kwam naar voren, dat veel meer de *persoonlijke* houding van de werker tegenover het bedrijf, zijn arbeidsgroep, zijn chefs en zijn individuele kameraden van belang is bij de vraag naar produktiviteit. Dit Hawthorne-onderzoek toonde aan, dat vier factoren het bereiken van de maximum-prestatie in de weg staan:

1. de fysieke omstandigheden van het werk (verlichting, atmosfeer en comfort);
2. de sociale omstandigheden in het bedrijf (verhouding tot chefs en collega's), erkenning die men ondervindt, de mogelijkheid van zelf-expressie in het werk;

3. de sociale omstandigheden buiten het bedrijf (huiselijke omstandigheden);
4. de psyche van de betrokkene.

Bij het niet of onvoldoende onderkennen van het psychologische aspect ontstaan er spanningen, welke op grond van de afwijkende menselijke gedragingen resulteren in de *informele organisatie*. D.i. de organisatie, welke afwijkt van de op grond van het kostenmotief en de principes van eenheid van leiding en bevel zo zorgvuldig opgebouwde formele organisatie. We zien dan ook, dat steeds verdergaande specialisatie een toenemende nadruk legt op „wat men kan verrichten” i.p.v. „wie men is”; een *sterk hiërarchische opbouw betekent passiviteit en afhankelijkheid van de werker; eenheid van leiding brengt mede, dat het doel waarvoor de arbeiders werken niet hun doel is maar dat van de leider; eenheid van bevel doet de „administratieve afstand” tussen de individuen toenemen.*

Gebleken is, dat er een fundamentele onverenigbaarheid bestaat tussen de principes van de wetenschappelijke bedrijfsorganisatie en de psychologische groeitrend van een gezond persoon. Deze onverenigbaarheid wordt groter naarmate de werkers psychologisch rijpen en meer volwassen zijn. Veronachtzaming van het psychologische aspect kan de mens maken tot een *niet goede medespeler* of zelfs tot *spelbreker* (Prof. Dr. H. Thierry: *Het bedrijf als samenspel*). Spelbrekers of valsspelers veroorzaken een verstoring van de eenheid. Bij deze storing reageert de mens op een of andere wijze en wel:

- in het openlijk of verborgen verzet. Dit kan zich uiten in agressie, kankeren, kleine of grote overtredingen van zinvolle reglementen;
- in de vlucht, zich uitend in een hoog cijfer van verloop en absentieïsme of in de vlucht uit de verantwoordelijkheid. Beslissingen worden nagelaten of aan anderen overgelaten, de schuld wordt afgeschoven;
- in de fixatie, zijnde het voortdurend, min of meer zinloos, continueren van een bepaalde activiteit. Dit uit zich in b.v. het verzet tegen veranderingen, het krampachtig vasthouden aan oude methoden. Dit verzet tegen veranderingen kan ook voortkomen uit schijnbaar andere oorzaken, zoals vrees voor verlies of achteruitgang in sociale status;
- in de resignatie of capitulatie, waarbij men zich bij de toestand neerlegt en een houding van passieve berusting aanneemt. Geen bijzondere prestaties of initiatieven zijn meer te verwachten; alle belangstelling in het werk is verdwenen. De mensen zijn geworden tot een domme, inerte massa, waarmee niets valt te beginnen.

Het aandacht schenken aan het psychologische aspect, ten einde een voortdurende aanpassing te verkrijgen van de informele aan de formele organisatie behoort tot de voortdurende zorg van de leiding. Het is immers de taak van de leiding de incentieven te verschaffen, welke nodig zijn om mensen te bewegen in het bedrijf te werken en zich in de gewenste mate in te spannen. Deze incentieven zijn van verschillende aard. Zij appelleren aan materieel belang, eerzucht, scheppingsdrang, het verlangen deel uit te maken van een gemeenschap en het verlangen zich voor een acceptabel doel in te zetten en anderen te dienen. Daartoe staan dan de leiding een groot aantal middelen ter beschikking om de nodige incentieven te creëren. Voorbeelden zijn:

- gunstige arbeidsvoorwaarden;
- het bevorderen van teamgeest en een aantrekkelijk werkklimaat;
- voorlichting inzake doelen en fundamenteel beleid;
- het creëren van taken met een psychologisch bevredigende inhoud.

Wordt daarentegen het psychologische aspect niet door de leiding onderkend en het door de arbeider hervonden evenwicht, welke resulteerde in apathie, ontevredenheid, kankeren, enz. door de leiding uitgelegd als kwade wil van de arbeider, dan zal het gevolg zijn: meer gedetailleerde reglementen, verscherpte controle, pseudo „human relations” programma's zoals bonussen om de loyaliteit van de arbeider te kopen (aalmoespolitiek). *Het resultaat is, dat de ongewenste aanpassingsgedragingen niet worden geëlimineerd, doch daarentegen versterkt.*

Het leidinggeven

Iedere leidinggevende arbeid, op welk niveau in de structuur van de organisatie, bestaat uit 3 elementen, nl.:

- a. een constituerend deel, inhoudende:
 - de ordening van de blijvende, zich herhalende, verhoudingen waardoor de actie in de toekomst wordt beheerst of m.a.w. de organisatiestructuur wordt gebouwd, alsmede
 - de voorbereiding van de uitvoering van elke actie op zich zelf;
- b. een dirigerend deel, inhoudende:
 - het besturen van de handelingen nodig voor de uitvoering;
- c. een controlerend deel:
 - de leiding moet zekerheid hebben dat
 1. de door haar gegeven opdrachten worden uitgevoerd en de door haar gedelegeerde bevoegdheden niet worden overschreden;
 2. de haar verstrekte informatie omtrent hetgeen werd bereikt in overeenstemming is met de werkelijkheid;
 3. de normen, waaraan het in feite bereikte wordt getoetst, aan de eisen voldoen.

T.a.v. de elementen a. en b. wordt opgemerkt, dat de verhouding tussen beleid en ten uitvoerlegging daarvan op de onderscheiden niveaus verschillend is; naarmate men dichter bij de top komt, wijzigt zich de verhouding ten gunste van de beleidsvorming (ad a.). Dat wil nu weer niet zeggen dat het de functie is van de allerhoogste leiding het beleid te bedenken of te concipiëren. *Het beleid wordt in een goed functionerend bedrijf „bedacht” door het gehele bedrijf.*

T.a.v. het element c. geldt, dat de controlerende taak van de leiding een integrerend deel van de elementen a. en b. uitmaakt. Zij is onafscheidelijk

daarmede verbonden, ook al bewijst de praktijk dat aan dit element nauwelijks of geen aandacht wordt besteed.

De conclusie uit het bovenstaande is dat, *indien een leidinggevend functionaris geen eigen beleid kan voeren, hem een wezenlijk element van het leidinggeven is onthouden; van leiding kan dan zelfs geen sprake meer zijn.* Men drukt e.e.a. ook wel eens als volgt uit: Leidinggeven wordt gekenmerkt door de elementen zelfstandigheid en initiatief. Het initiatief dient gezien te worden als een oorspronkelijkheid bij het handelen. Daar zit dus het creatieve in: het leggen van interessante combinaties uit vele mogelijkheden. Laag in de organisatie is het aantal afwegingsmogelijkheden als regel beperkt, de combinatiekeuzen zijn beperkt, het initiatieveld is eng, kwalitatief gezien is het minder moeilijk, al kan het oorspronkelijk oordeel wel vaak vereist worden. Dit betekent dat dit gedeelte van het uitvoerend proces gemakkelijker vrijgemaakt kan worden van de mens en in *automation* kan worden opgelost.

M.b.t. het initiatief verscheen een interessant artikel in „Management Review” van de hand van L. Strong, onder de titel: „*Tien manieren om nieuwe ideeën de kop in te drukken*”. De korte inhoud van dit artikel wil ik U niet onthouden. Het luidt als volgt:

„Leidinggevend en ontwaakt! Uw positie is in gevaar. In laboratoria, fabrieken en kantoren trachten nieuwlichters een gestadige stroom van nieuwe gevaarlijke ideeën op te roepen. Onder de dekmantel van kostenbesparing, produktiviteitsbevordering, etc. ondermijnen zij stelselmatig de goede oude traditie van: We hebben het altijd zo gedaan.

Te wapen, leiders, het leven van Uw meest gekoesterde vaste gewoonten en werkwijzen staat op het spel. Hieronder volgen enige technieken waarmee de gevaarlijke bacil van de creativiteitskoorts kan worden vernietigd.

- a. Begin onmiddellijk bezwaren naar voren te brengen. Nieuwe ideeën kunnen het beste bestreden worden als ze nog in het kwetsbare beginstadium zijn. Lanceer een vlugge, scherpe tegenwerping, die het idee tot stilstand brengt. Zodra dit is gebeurd, kunt U het nog wat nader onderzoeken om de smeulende vonken te doven.
- b. Stop Uw ondergeschikten in aparte vakjes. Houd Uw medewerkers in hermetisch afgesloten afdelingen, want als er dan eens ideeën mochten komen, zullen ze spoedig aan luchtgebrek sterven.
- c. Volg alleen platgetreden paden. Is de voorgestelde methode al eens toegepast? Zo niet, dan heeft ze geen waarde. Blijf liever bij de oude beproefde procédés.
- d. Neem al Uw beslissingen zelf. Niemand buiten U is daartoe immers in staat. U kunt echter om de schijn op te houden discussiegroepen arrangeren. Na een paar bijeenkomsten zullen de deelnemers er wel achter komen, waar het U om gaat. U kunt ervan verzekerd zijn, dat na verloop van tijd niemand van hen meer met een onverwacht of ongewenst idee zal aankomen.
- e. Duld geen kritiek. Het is hoogverraad om ook maar van een enkel onbeduidend voorschrift de waarde te betwijfelen, wanneer dit voorschrift door een autoriteit werd ingevoerd.

f. Eis alle waardering zelf op. Ondanks al Uw streven kan het toch voorkomen, dat een zeer dikhuidige medewerker toch met nieuwe ideeën blijft komen. In zulke uitzonderingsgevallen is het het beste er maar eens een idee door te drukken en die als van U zelf uit te geven. Het is zeer waarschijnlijk, dat U althans van deze medewerker geen last meer zult hebben."

Welke zijn nu de problemen waarmee de leiding wordt geconfronteerd? In het kort samengevat, zal de leiding voortdurend bij haar beleidsbeslissingen op korte en lange termijn een *situatie-analyse* moeten opstellen van *heterogene factoren*, welke bepaald worden door de aspecten zoals zij hiervoren werden gereleveerd, nl.: economische, juridische, psychologische, ethische, machts-politieke aspecten etc. In haar overwegingen zullen het verband tussen de oorzaken en de gevolgen der verschillende aspecten moeten worden vastgesteld om vervolgens uit deze reële alternatieven de *kritische beslissing* te kunnen nemen, welk resulteert in het *bevel, advies of verzoek*. Dit kan inhouden een *taakaanwijzing*, welke de structuur van de organisatie bepaalt in materiële zin en wel m.b.t. de middelen, dan wel welke de structuur van de organisatie bepaalt in immateriële zin en wel m.b.t. de mensen. Dit laatste houdt in het vaststellen van de *arbeidsverdeling*, zijnde de doelmatige ordening van arbeid en initiatief. Het betreft het vraagstuk van de *aanwijzing van de functies*, het aangeven dus van de plaats in de organisatie (zie onder bedrijfseconomisch aspect de verticale en horizontale differentiatie). In dit verband moet ook aandacht worden besteed aan „*the span of control*”, t.w. een analyse van de factoren, welke het aantal direct ondergeschikten bepalen, dat rationeel kan worden geleid. Deze factoren zijn:

1. de beschikbare tijd;
2. de beschikbare werkracht;
3. de persoonlijke geaardheid van de betrokken functionaris;
4. de aanwezige deskundigheid en kennis.

Het aanwijzen van de functies gaat gepaard met het geven van

- a. *taakopdrachten* (taak: de werkzaamheden nodig voor het verrichten van de functie);
- b. (de voor de uitvoering der taken noodzakelijke) *bevoegdheden*.

De taakopdracht kan zijn: eenvoudig, d.w.z. alleen het doel wordt aangegeven en de uitvoerder geniet een grote mate van initiatief om tot het doel te geraken, dan wel samengesteld, hetwelk inhoudt dat ter bereiking van het doel de opdracht fasegericht is, of met andere woorden: ter bereiking van het doel worden de verschillende fasen nauwkeurig voorgeschreven. Het initiatief wordt hier dus in belangrijke mate ingedamd. Elke taakopdracht zal derhalve, afhankelijk van haar karakter, in meerdere of mindere mate inhouden:

1. Hoe het moet worden gedaan (werkvoorbereiding, werkverdeling).
2. Hoeveel van ieder verwacht wordt zowel kwalitatief als kwantitatief (normen, prestatieschatting).

3. Wanneer het moet worden gedaan (planning).
4. Waar het moet worden gedaan (layout, routing).

Het uitvoeren van taakopdrachten tezamen met het gebruikmaken van de daarbij behorende bevoegdheden impliceert automatisch *verantwoordelijkheid*, zijnde de plicht om de taak naar beste weten en kunnen uit te voeren, alsmede verantwoording af te leggen omtrent de uitvoering van de taak. Dit laatste houdt *controle* in, welke afhankelijk van het karakter van de taakopdracht kan zijn:

- *preventief*, voor zover het de samengestelde taakopdracht betreft. Aan het einde van elke fase vindt controle plaats, ten einde fouten in de volgende fase(n) te voorkomen (het preventieve karakter van de leiding wordt hierdoor bepaald);
- *repressief*, voor zover het de enkelvoudige taakopdracht betreft. Aan het einde van de uitvoering van de taakopdracht (zonder de tussenliggende fasen) vindt controle plaats.

Ten einde het controlerend element van de leiding te effectueren, zal de organisatie van het bedrijf zodanig moeten zijn opgebouwd, dat daarin een met de eisen van het bedrijf in overeenstemming zijnde *interne controle* is begrepen. Daarbij moet worden gedacht aan alle zelfstandige controlehandelingen van leiding en uitvoering, die noodzakelijk zijn voor een doelmatig functioneren van de organisatie en aan de automatische, uit de arbeidsverdeling en uit de meervoudige administratieve bewerking van dezelfde verrichtingen voortvloeiende onderlinge controle van de organen. We zouden hierbij kunnen spreken van een technische en administratieve controle, welke gebaseerd is op dublering van de arbeid, toezicht, mechanische hulpmiddelen zoals telapparaten en controleklokken, functiescheiding (tussen beheer, bewaring en registratie), bijzondere controleurs, de administratie, normen, het budget. M.b.t. deze laatste kan nog worden opgemerkt, dat normatief waarnemen en onbewust normen stellen een wezenlijke functie in de psyche vervult. Reeds werd betoogd, dat normen geen onveranderlijke regels en wetten, doch flexibele richtlijnen zijn. Zij moeten steeds worden aangepast aan de verhoudingen, die onder de gegeven omstandigheden als de meest doelmatige moeten worden beschouwd.

Het introduceren van normen brengt tal van voordelen, zowel in *organisatorisch* als in *administratief* opzicht. Als zodanig worden genoemd: scherpe efficiencycontrole door vergelijking van de normen met de werkelijke offers, waardoor afwijkingen bij de uitvoering en anomalieën in de organisatie aan het licht worden gebracht; de mogelijkheid van de toepassing bij de bedrijfscontrole van het „principle of exception”, hetwelk wil zeggen dat in de rapportage naar boven alleen de afwijkingen van de norm worden geregistreerd en de overeenstemming met de normen niet; het uitbrengen van een taakstellend element in de organisatie; een steun voor de coördinatie van de onderdelen van de organisatie; normen voor bedrijfsprognoses in het algemeen en voor de begroting in het bijzonder.

Ten slotte geldt ook voor de controle de uitspraak van Prof. v. d. Schroeff dat men geen gulden moet uitgeven om een dubbeltje te bewaken.

Nu liggen bij de kleine bedrijven de 3 elementen van leidinggeven over het algemeen in één hand, doch bij het groter worden van de bedrijven treedt er een verbijzondering op en wel v.w.b. het constituerend element in de staforganen, het controlerend element in afzonderlijke controleorganen, welke rechtstreeks ondergeschikt zijn aan de opperste leiding en aan haar rapport uitbrengen.

Spelregels: het bedrijf als samenspel

Werd in het voorgaande enige aandacht besteed aan een aantal regels, welke de doelmatige samenwerking moeten bevorderen tussen de mensen, deel uitmakend van het bedrijf, onderling en de middelen, in het hiernavolgende zal nader worden ingegaan op de zgn. spelregels van de organisatie welke gericht dienen te zijn op de bevordering van de efficiency in een gezond bedrijfsklimaat. Men zou immers de organisatie ook kunnen definiëren als het doelmatig en doelgericht *samenspel* tussen de verschillende functionarissen, gebaseerd op ieders bijzonderheid, op ieders eigen geaardheid.

In zijn lezing „*Het bedrijf als samenspel*” gehouden voor de Vereniging van Academisch Gevormde Accountants zegt Prof. Dr. H. Thierry: Het gaat hier om de bijzonderheid en van de functie en van de mens die de functie vervult.

De ideale organisatie in dit opzicht is daar aanwezig waar de bijzonderheid van de functie geheel aansluit aan de bijzonderheid van de functionaris die haar verricht. (Voor een juiste bezetting der functies is dan ook *functie-analyse*, zijnde een inventarisatie van de eisen welke voor de vervulling der functies noodzakelijk is, een gebiedende eis.)

De hoofdspelregel van de organisatie is deze, dat de arbeid van de verschillende functionarissen zo op elkaar afgestemd moet worden, dat op alle hiërarchische niveaus een zo volledig mogelijke integratie wordt bereikt. Deze integratie is gericht op de doeleinden van het bedrijf. Hierin komt het essentiële van het leiderschap naar voren; nl. het scheppen van eenheid door het scheppen van de juiste interrelaties (verhoudingen).

Enkele spelregels van de organisatie zijn:

1. Functies (taken), bevoegdheden en verantwoordelijkheden moeten nauwkeurig omschreven en vastgelegd, op de juiste wijze over de organen en personen verdeeld worden. De bijzonderheid van de functie en die van de persoon moeten op elkaar worden afgestemd. Het gestelde doel en het uitgestippelde beleid zijn hier de bepalende factoren. Bij de organisatie gaat het uitsluitend om de geschiktheid en de bekwaamheid voor een functie.
2. Elke functie moet vervuld worden in overeenstemming met de gestelde doeleinden en het uitgestippelde beleid en met begrip voor de interrelaties. Elke leider dient voldoende besef te hebben voor de interrelaties, d.i. van de wisselwerking van de mensen op elkaar, van de invloed die de enkeling op de groep en de groep op de enkeling heeft (the circular response).
3. Elke functionaris moet bereid zijn om zelf verantwoordelijkheid te dragen, maar ook — zo nodig — de bereidheid opbrengen om (deel) taken aan anderen te delegeren.

Het *delegatievraagstuk* is enerzijds „a personal question”, anderzijds „a question of personnel”. „A personal question”, omdat het kunnen delegeren een zeker vertrouwen vereist, alsmede een laten varen van een zekere machtsbegeerte. Minderwaardigheidsgevoelens in allerlei vorm kunnen hier de delegatie dwarsbomen.

„A question of personnel” omdat de vraag beantwoord moet worden of er een voldoende reservoir is waaruit men kan putten, alsmede of men door opleiding en vorming gezorgd heeft voor vervanging wanneer dit nodig is. Het uitstippelen van promotielijnen, kortom alles wat noodzakelijk is om een voldoende reservoir te vormen waaruit men kan putten, is onontbeerlijk voor de kant van het delegatievraagstuk. Deze spelregel raakt ook de opvoeding tot verantwoordelijkheid.

4. Elke functionaris moet bereid zijn tot subordinitie van zijn persoonlijk belang aan het groeps- of bedrijfsbelang. Het gaat hierbij om het opbrengen van de wil en de moed om deel van een geheel te durven zijn. Waar deze spelregel niet wordt nageleefd, is het scheppen van een hoog moreel een illusie.

5. Elke functionaris (groep, afdeling) moet de bereidheid opbrengen om zich bij meningsverschillen of conflicten te onderwerpen aan de zgn. wet van de situatie.

Wat vraagt de concrete situatie op dat ogenblik, is de essentie van de wetenschappelijke bedrijfsleiding. Daarvoor is nodig de bereidheid om de concrete situatie gemeenschappelijk te bestuderen. Onontbeerlijk daarvoor is echter ook een zekere openheid. Helder inzicht in wat de situatie gebiedt is van veel betekenis voor het geven van opdrachten. Voor het vinden van de „wet van de situatie” is veelal nodig de kennis van specialisten als staffunctionarissen. Dan gaat het eveneens om een integratie van verschillende soorten van kennis.

6. Op alle niveaus moet het spel door allen in dezelfde geest worden gespeeld. Ik neem als voorbeeld een organisatie, waar het inzicht in het bedrijfs-economisch aspect van de verschillende officieren slecht was. Men organiseerde een opleidingscursus. Door onverschilligheid of tegenwerking van hun superieuren kwam deze cursus niet tot zijn recht. (Er is a cultural lag, een fase-achterstand in de ontwikkeling van het bedrijfseconomische aspect tussen de officieren, die de cursus gevolgd hebben en hun superieuren.)

Wil men de mens tot een goede medespeler maken, wil men dus eenheid door integratie, dan moet aan de volgende eisen worden voldaan:

- a. de zorg voor een goede *communicatie*.

Communicatie is elke menselijke activiteit, die wensen, gedachten en gevoelens naar anderen overbrengt, of — en dit vooral niet te vergeten — bij anderen tracht te ontdekken. Communicatie is *tweerichtingen* verkeer. Het gaat daarbij om een twee-gesprek. Men moet ook kunnen luisteren. Daarbij moet de leiding ook bereid zijn om minder goede dingen te horen, anders treedt de bekende communicatiezeef in werking. Op die zeef blijft achter, wat op hoger niveau niet gewenst is, waardoor men dus een vol-

komen scheve voorstelling krijgt van wat zich in de lagere regionen afspeelt. Bij de communicatie dient men ook de responsie na te gaan, t.w. de reacties op de mededelingen die worden gedaan of op de maatregelen die worden genomen. Is medewerking te verwachten of zijn juist weerstanden opgeroepen?

- b. de *participatie*, het deelnemen aan, het deelhebben in en het betrokken worden bij de gang van zaken in het bedrijf. Het gevoel van „betrokken zijn” activeert de belangstelling voor de gemeenschappelijke doelstelling ten zeerste. De produktiviteit wordt er vaak onbewust door verhoogd, terwijl het verantwoordelijkheidsgevoel er door wordt ontwikkeld.

Coördinatie en communicatie

In het voorgaande werden elementen van coördinatie en communicatie onderkend, waarbij men onder coördinatie (het begrip communicatie werd reeds gedefinieerd) dient te verstaan: het zoveel mogelijk harmonisch op elkaar afstemmen van deeltaken of deelverrichtingen. Dit afstemmen vindt plaats

1. aan het begin van de actie en heet dan werkvoorbereiding, planning;
2. tijdens de actie, omdat een aanvankelijk, zelfs zorgvuldige werkvoorbereiding niet altijd een harmonisatie tijdens het verdere verloop van de actie garandeert. Voor deze laatste vorm van coördinatie is nodig:
 - waarnemen;
 - het waargenomene toetsen aan het beeld van de uitvoering, zoals dat zou moeten zijn;
 - overwegen hoe eventuele, aldus waargenomen, disproportionele ontwikkelingen gecorrigeerd kunnen worden;
 - het geven van nadere aanwijzingen of beslissingen voor de verdere uitvoering.

Bij de communicatie gaat het om de overbrenging van inzichten en gevoelens van de ene op de andere en de geestelijke instelling welke daarvoor nodig is. Een organisatie kan alleen goed werken als de „verbinding” van beneden naar boven even goed is als die van boven naar beneden.

De hulpmiddelen, welke de leiding ten dienste staan ter bevordering van de coördinatie en communicatie zijn o.a.:

1. de management guide;
2. de instructie;
3. de bedrijfsbegroting;
4. de staf, de conferentie en het comité.

ad. 1. De management guide

Een management guide is een beknopt overzicht van de bouw en werking van de functies, bevoegdheden en verantwoordelijkheden en de onderlinge betrekkingen van de voornaamste functionarissen. Zij dient om in de behoefte

te voorzien een goed inzicht te geven in elkaars inwendige bouw. Zij heeft veel meer betekenis dan een organisatieschema zonder meer, al vormt dit reeds een eerste stap in de goede richting.

ad. 2. De instructie

De instructie geeft *behalve*

- de algemene richtlijnen omtrent de uitvoering;
- het kritisch moment in de uitvoering;
- alternatieve aanwijzingen;
- het aangeven van momenten, waarin het oordeel van de opdrachtgever moet worden ingeroepen;
- bepalingen, die een wijze van uitvoeren uitsluiten;

ook

- richtlijnen voor de coördinatie; het aangeven dus van momenten waarop contacten zijn toegestaan met de voorschriften van hetgeen daarbij valt in acht te nemen. Op deze wijze wordt het preventieve karakter van de leiding bewaard.

Dat als onderdeel van de administratieve organisatie het *formulier*, als zijnde een middel van taakopdracht, van instructie en zelfs een middel voor het afleggen van verantwoording middels de nauwkeurig geprojecteerde formulierenloop een belangrijk hulpmiddel voor de coördinatie is, behoeft nauwelijks betoog.

ad. 3. De bedrijfsbegroting

Wanneer men over een begroting spreekt, doemt de indruk op van een cijferopstelling, van een administratief stuk. Men moet echter in de bedrijfsbegroting meer zien dan een administratief stuk. Het is een stuk van de organisatie. Nog sterker, het is de organisatie zelve, neergelegd in een getallenvoorstelling. Er is een nauw verband met de *administratie*, omdat deze aan de bedrijfsbegroting moet worden aangepast, zowel wat het opleveren van de data, als wat de verificatie van de begroting betreft. De begroting geeft de cijfers in een bepaalde groepering (*categorisch* d.i. naar kostensoorten, *organisch* d.i. een verdeling der kostensoorten naar ieders aandeel over de kostenplaatsen) en die zelfde groepering zal men moeten hebben in de administratie, omdat anders de vergelijking niet mogelijk is.

De functies van de bedrijfsbegroting, d.w.z. de doelstellingen, wat men ermede wil bereiken zijn:

1. *de functie van huishoudplan.*

(Wirtschaftsplan, programma d'action)

Het is een plan van actie voor de toekomst. Hierin wordt de actie „gepland”. Het gaat uit van de gedachte „Gouverner c'est prévoir”. Terecht neemt Fayol als eerste element van de leiding „la prévoyance”.

Het houdt in de doelstellingen en hoe die doelstellingen te verwezenlijken. In deze functie vormt de bedrijfsbegroting de neerslag van het beraad van de leiding voor de toekomstige actie. Het is een instrument in handen van de topleiding, waarbij de incidentele beslissingen vervangen worden door een weloverlegd beraad, door een geordend plan.

2. *functie van taakopdracht.*

Een taakopdracht met name voor die functionarissen, die de lijnen in het huishoudplan neergelegd tot uitvoering moeten brengen. Voor de organen van de uitvoering vormt de bedrijfsbegroting een dwingende aanwijzing en in de volvoering van de taakopdracht wordt de functie sub 1. ge-effectueerd. (Volledigheidshalve zij opgemerkt, dat *de begroting geenszins verordent de besteding der bedoelde bedragen*, zoals veelal gemeend wordt.) Hier doet zich een vraagstuk voor met 2 mogelijkheden:

- a. zal die begroting van boven af worden opgelegd;
- b. of zal men die begroting doen samenstellen, opbouwen, van onderen af, dus op voorstel van degenen, die straks voor dit budget verantwoordelijk zijn.

Om organisatorische reden is het tweede beslist te prefereren. Op deze wijze wordt initiatief van de verbijzonderde functionarissen dienstbaar gemaakt, hun kennis omtrent de onderdelen, ervaring, vertrouwdheid met de omstandigheden benut. Bovendien, men neemt de psychologische weerstanden weg, die optreden zodra men een wijze van uitvoering oplegt. Het opleggen van boven af is in dit opzicht ondoelmatig, omdat de bedrijfsbegroting het initiatief niet wil uitschakelen, doch het wil reguleren en coördineren. *De functie van coördinatie ligt in het huishoudplan.* De gang van zaken is deze, dat de budgetvoorstellen worden beoordeeld op hun doelmatigheid. Bovendien moeten ze op elkander zijn afgesteld. Wanneer de afstemming heeft plaatsgevonden, komt van bovenaf de autorisatie en dan is het een taakopdracht geworden. Het volgen van de taakopdracht betekent het volgen van het programme d'action. Samenvattend is de betekenis van de begroting als taakopdracht:

- a. om het preventieve element in de leiding te behouden. Immers, delegatie van initiatief brengt een repressief element met zich. De bedrijfsbegroting en initiatiefdelegatie behoren bij elkaar.
- b. om de coördinatie in de uitvoering te waarborgen. Een combinatie welke ligt opgesloten in het huishoudplan. Het totale budget wordt uit deelbudgetten opgebouwd. Men begint van onderen af aan. Bovenaan vindt afstemming plaats.
- c. Het middel om bevoegdheden af te lijnen en daarmee de verantwoordelijkheid vast te stellen. De mogelijkheid wordt geschapen om de uitvoering te controleren. Het budget vormt de toets waaraan de uitvoering zal worden getoetst. Vergelijking tussen verwachting (het „Soll“) en uitvoering (het „Ist“)

worden van betekenis o.a. voor correctief toezicht van de leiding en voor heroriëntatie t.a.v. de uitgestippelde gedragslijn.

2. de functie van machtiging.

Hier ligt een nuanceverschil met de taakopdracht, want een machtiging laat, voor zover niet elders vastgelegd, het initiatief vrij, echter binnen de grenzen van het als machtiging gegeven bedrag.

ad. 4. De staf, de conferentie en het comité

Dat de staf als verbijzonderd orgaan van de constituerende leiding in het lijn- en stafstelsel een belangrijk hulpmiddel is ter bevordering van de coördinatie en de communicatie zal de lezer genoegzaam bekend zijn. Minder bekend is mogelijk de functie van de conferentie en het comité, zijnde samenkomsten van door de leiding aangewezen functionarissen voor overleg op bepaalde delen van de leiding of de uitvoering. Daarbij heeft de conferentie haar plaats in de *dirigerende* leiding en het comité in de *constituerende* leiding. Beide komen voor in het lijn- en stafstelsel, alsmede in het lijnstelsel, zijnde twee grondstructuren van organisatiestelsels, welke op grond van de theorie vermeld onder het hiervoren genoemde economische aspect v.w.b. de arbeidsverdeling kunnen ontstaan. Terloops zij opgemerkt dat zeer interessante literatuur v.w.b. de organisatorische en psychologische voor- en nadelen der verschillende stelsels (lijnorganisatie en staforganisatie) wordt gevonden in de G.I.D.O.R.-publicaties, alsmede in een artikel in het M.A.B. 1958 van Prof. Dr. H. J. v. d. Schroeff getiteld: „*Staforganen en staffuncties in de organisatie.*”

De administratie

De administratie is de registratie van het werkelijk gebeuren m.b.t. de bedrijfsvoering t.b.v. de bedrijfsleiding. Zij is het centrale zenuwgestel. Zij werkt tot in alle vezels door. Uit de definitie blijkt dat de administratie is geëvolueerd in haar functie van geschiedschrijving tot algehele controle en analyse van het bedrijfsgebeuren met alle problemen daaraan verbonden. Dat betekent tevens dat de administratie niet gedoemd is tot een passieve houding t.o.v. de bedrijfsorganisatie; integendeel, van de administratie zullen menigmaal de impulsen en soms zelfs de adviezen moeten uitgaan om te komen tot een doeltreffende bedrijfsorganisatie. De eis aan de administratie te stellen (zelfs indien dit met meer kosten gepaard gaat) is dat zij de gegevens moet brengen in een vorm en op een tijdstip, dat ze voor de bedrijfsleiding voor heden en toekomst dienstbaar zijn. In de grote Amerikaanse bedrijven werd dan ook de functie van comptroller — de administratieve manager — ingesteld, welke functionaris niet alleen de verantwoording heeft voor het opbrengen van het cijfer-materiaal (lijnfunctionaris) maar tevens dat materiaal dienstbaar weet te maken aan het bedrijfsbeleid en de beoordeling (interpretation, recommendation, presentation; staffunctionaris).

*) G.I.D.O.R.: Gemeenschappelijk Informatie en Documentatiebureau voor Organisatiewerk in de Rijksdienst.

De doelstellingen van de administratie kunnen als volgt worden samengevat:

1. Financial accounting

Registratie van het gebeuren met als nevenfunctie middel tot bewijs; vaststelling van de grootte en samenstelling van het kapitaal en vermogen; bepaling van de bedrijfsresultaten.

2. Management accounting

Berekening van de kostprijs; kritische beoordeling van het bedrijfsgebeuren in het bijzonder m.b.t. de in het bedrijf betrapte doelmatigheden; middel tot verstrekken van de taakopdracht (waarvoor o.a. het formulier dienst kan doen); middel tot rekening en verantwoording van bestuurders en uitvoerders omtrent de volvoering van de taakopdracht van het door hen gevoerde beleid en beheer.

Het vorenstaande moge aantonen dat er een nauwe verbondenheid is tussen de *administratie* en de *organisatie*. Nauwe samenwerking tussen de organisatieafdeling van het bedrijf, het budgetbureau en de administratie is dan ook een onmisbare voorwaarde. In Maatschappij Belangen van juni 1951 heeft Dr. Paul Rijkens (president-directeur van het Unilever Concern) een warm pleidooi gehouden voor een goede administratieve organisatie. In dit referaat merkt Dr. Rijkens op, dat de administratie in ons land door de leiding nog veel te dikwijls wordt gezien als een noodzakelijk kwaad, waaraan zo min mogelijk kosten moeten worden besteed.

Administratie en kostenbesef

Reeds werd opgemerkt dat de administratie een inzicht moet geven zowel in de kosten per kostenplaats als per kostendrager. Dat deze gegevens in het systeem der bedrijfssignalering aan alle afdelingen en personen, waar relevant, moeten worden verstrekt, wordt nog te weinig beseft.

Door dit laatste wordt men automatisch geconfronteerd met het probleem van het „aankweken van kostenbesef” waarbij men zich goed dient te realiseren dat dit *kostenbesef* alleen kan bestaan bij de gratie van het *kosteninzicht*. Bij het kostenbesef — de psychologische zijde van het kostenvraagstuk — gaat het om de oplossing van het merkwaardige verschijnsel, dat er mensen zijn die zich in de omgeving van het eigen gezin sterk kostenbewust gedragen, doch die in het bedrijf waar zij werken plotseling blind zijn voor de belangrijke verspillingen welke zich daar in hun onmiddellijke omgeving voordoen (zie publikatie *Kostenbesef* van het N.I.V.E. *).

De oorzaken hiervan zijn o.a.:

- het afwezig zijn van het schaarstebesef (aan een boom zo vol gehangen mist men een twee pruimpjes niet);
- het tonen van kostenbesef werpt geen direct voordeel af;
- „bij de anderen” ontmoet men ook geen kostenbesef en men ziet niet goed in, waarom men het dan zelf wél zou hebben;
- gebrek aan kosteninzicht: waar en hoe zou men de kosten gunstig kunnen beïnvloeden.

*) N.I.V.E.: Nederlands Instituut voor Efficiency.

Voor de overheid schijnen daar nog bij te komen :

- het niet aantrekkelijk maken van de Overheidsdienst voor het bekleden van hoge functies (gezien het feit, dat de beloning daarvan slechts matig zou zijn in vergelijking met gelijkwaardige functies in het particulier bedrijfsleven);
- de ambtelijke sfeer, die in het algemeen niet bevorderlijk is voor de ontwikkeling van snelheid en dynamiek;
- de voorschriften, waardoor de neiging in de hand wordt gewerkt, gegeven toestanden als vaststaand te aanvaarden met hoogstens bijgedachten zoals: het zal mijn tijd wel duren; voorschriften, die bovendien de ontwikkeling der persoonlijke initiatieven dikwijls in de weg staan;
- een overdreven zorgvuldigheid bij de uitvoering van taken, ten einde te ontkomen aan in het openbaar geuite kritiek.

Maatregelen, welke tot verbetering van het kostenbesef worden aanbevolen zijn:

- regelmatig contact met het civiele bedrijfsleven v.w.b. de daar ontwikkelde theorieën en praktische toepassingen;
- opvoedende voorlichting van het personeel door het houden van lezingen en besprekingen; verstrekken van lectuur; het organiseren van cursussen; het bevorderen van vakstudie;
- organisatorische maatregelen, waarbij gestreefd dient te worden naar een zodanige organisatie, dat, tot zo laag mogelijke rangen toe, de verantwoordelijkheidssferen zo logisch en duidelijk mogelijk worden afgebakend, en de leiders zodoende invloed kunnen uitoefenen op die kosten, waarvoor zij verantwoordelijk zijn gesteld. Daarbij dienen de ambtenaren ingeschakeld te worden bij de opstelling der begrotingen en de afwijkingen tussen begrotingen en werkelijke uitgaven met hen besproken te worden;
- voeren van een juiste personeelspolitiek, waarbij als waarschuwing van Prof. N. J. Polak dient te worden beseft dat: bij gelijke beloning de slechte ambtenaren de goede uitdrijven (naar analogie van de bekende economische wet van Gresham: bad money drives out good money).

Opleiding

Aan het vraagstuk van de opleiding van „specialisten” zal worden voorbijgegaan. Wel verdient het vraagstuk van de opleiding van de leiders (op welk niveau dan ook) aandacht.

Een grondslag daarvoor wordt gevonden in de zgn. wet van de situatie, waarbij de leider de heterogene factoren gevormd door de verschillende aspecten (bedrijfseconomische, juridische, machts, etische, etc.) tegen elkaar moet afwegen, ook al zal hij in zijn staf specialisten hebben, die elk aspect „op grond van hun deskundigheid” afzonderlijk bekijken. Fayol heeft in zijn reeds eerder genoemde boek een „tableau des capacités” ontwikkeld, waarin hij in procenten uitdrukt hoeveel kennis de laagste tot de hoogste functionaris in het bedrijf omtrent de verschillende functies, welke volgens hem in het bedrijf voorkomen, moet bezitten. Alhoewel zijn voorbeeld voor kritiek vatbaar is, komt hij tot onderstaande conclusies.

	be- heers-	techni- sche	commer- ciële	finan- ciële	veilig- heids-	boekh. kund.	Totaal
<i>grote onderneming</i>							
werkman	5	85	—	—	5	5	100
baas	15	60	5	—	10	10	100
werkplaats-chef	25	45	5	—	10	15	100
afdelingschef	30	30	5	5	10	20	100
chef technische dienst	35	30	10	5	10	10	100
directeur	40	15	15	10	10	10	100
<i>Verskillende verenigde ondernemingen</i>							
directeur-generaal	50	10	10	10	10	10	100
<i>de Staat</i>							
minister	50	10	10	10	10	10	100
secretaris-generaal	60	8	8	8	8	8	100

Algemene conclusie: naarmate de functie stijgt, stijgt ook de noodzaak van de beheerscapaciteiten en daalt die aan technische capaciteiten.

In een moderne versie zouden we spreken van de economisch, technisch, juridisch, strategisch, tactisch *gespecialiseerden*, welke ter vervulling van leidinggevendende functies *georiënteerd* moeten zijn v.w.b.

de economen op technisch, juridisch etc. gebied;

de technici op economisch, juridisch etc. gebied;

de strategen en tactici op economisch, juridisch, technisch en politiek gebied. (Zie ook Verslag 1953 van de Staatscommissie-De Vries, betreffende het vraagstuk van de opleiding van leidinggevendenden en organisatiedeskundigen.) -

In Business 1958/3 merkt Lt.-Col. L. F. Urwick, wiens naam meer dan van wie ook is geassocieerd met de opleiding van leidinggevendenden, op dat elk bedrijf eigenlijk 4 x zoveel mensen voor hogere leidinggevendende posities op zou moeten leiden dan in feite nodig is. De reden is dat $\frac{1}{4}$ van het personeel, dat een zodanige opleiding ontvangt, voor zijn 60e jaar is overleden of niet meer tot werken in staat is, terwijl $\frac{1}{4}$ gedeelte om anderen redenen zal uitvallen. Het is wenselijk voor iedere topfunctie ten minste twee kandidaten te hebben.

Personeelsbeleid

Het personeelsbeleid vormt een belangrijk element in de bedrijfsvoering. Immers, de doelstelling van het personeelsbeleid moet erop gericht zijn het welzijn van de individuen en hun onderlinge verhoudingen op zodanige wijze te bevorderen, dat allen die in het bedrijf werkzaam zijn in staat gesteld en gestimuleerd worden tot het voortdurend geven van hun persoonlijke bijdrage aan het efficiënte functioneren van het bedrijf.

Volgens de president van het American Institute of Management moet voor een goed personeelsbeleid van de volgende basisoverwegingen worden uitgegaan:

1. de plaats van de personeelschef in het organisatieschema.
De personeelschef wordt gedefinieerd als de staffunctionaris die de directe personeelsaangelegenheden behandelt. Hij mag als zodanig niet ingrijpen in de bevoegdheden van de bedrijfschefs; zijn functie moet gebaseerd zijn op goodwill en vertrouwen zowel van boven als van beneden, niet op verleende macht;
2. hoe toekomstig personeel wordt aangetrokken;
3. de selectiemethoden voor toekomstig personeel;
4. opleiding van toekomstig personeel;
5. vorming van leidinggevend personeel
6. principes en praktijk inzake de promotie.
Het promotiebeleid moet niet alleen gelijkmatig zijn, het moet vooral begrijpelijk zijn. Elke promotie moet gebaseerd zijn op accurate waarde-bepaling als gevolg van een nauwgezette beoordeling;
7. methodes en procedures voor het afstoten van topfunctionarissen.

Tijdens de voorjaars-efficiëncydagen, gehouden door het N.I.V.E., werd een afzonderlijke bijeenkomst gewijd aan het personeelsverloop. Gesteld werd dat de weg naar beter personeelsbeleid wordt aangegeven door een analyse van het personeelsverloop. Zo zal een analyse van de verzuimstatistiek antwoord geven op de vraag of de oorzaak ligt in algemene omstandigheden dan wel in een achteruitgang van het moreel.

In een publikatie van het N.I.V.E. in 1946, werden enkele beschouwingen gewijd aan het personeelsbeheer (beleid?) bij de Overheid. Allereerst werd de vraag onder ogen gezien, waardoor het actieve personeelsbeleid in het bedrijfsleven eerder op de voorgrond kwam dan bij de Overheid. Als antwoord wordt gegeven dat door de enorme technische ontwikkeling het personeelsvraagstuk bij het civiele bedrijfsleven onder ogen *moest* worden gezien, terwijl bij de Overheid

1. een grote traditie wordt bewaard, waardoor de uitvoerende organen een zeker cachet dragen.
Iedere traditie heeft een remmende invloed op de vooruitgang. Wint de traditie van de vooruitgang, dan is een bedrijf ten dode opgeschreven. Echter de Overheid blijft te allen tijde bestaan en hierin ligt een van de grondoorzaken, waardoor problemen die elders een oplossing vragen, hier minder vlug worden aangepakt;
2. — uitgezonderd bij de technische bedrijven — de techniek nooit zo'n directe rol heeft gespeeld.
Wilde men immers een zo groot mogelijk voordeel trekken uit de technische ontwikkeling, dan was het noodzakelijk grote aandacht te besteden aan de organisatorische opbouw der bedrijven en aan diverse problemen die hieruit voortkwamen, zoals planning, werkvoorbereiding, taakverdeling, functie-analyse etc. De hogere kosten van de technisch veel ingewikkelder uitrusting noopten de bedrijfsleiding om door een hogere productie tot een lagere kostprijs te geraken en aandacht aan al deze organisatorische problemen te schenken. Men moest noodgedwongen in een andere richting gaan denken: de geestelijke instelling wijzigde zich.

Het actieve personeelsbeleid en -beheer dient o.a. te bestaan uit:

1. *personeelsinventarisatie*. Alle gegevens, welke belangrijk zijn voor de werkgever moeten worden verzameld om zich een indruk van de gehele persoon te vormen. Iedere functionaris moet in zijn loopbaan worden gevolgd (kwalitatieve analyse);
2. *kwalitatieve taakanalyse*. Rang en functie geven geen duidelijk genoeg beeld om een behoorlijke selectie te kunnen uitoefenen. Voor een goede selectie is noodzakelijk een omschrijving van de taak en de persoonlijke, geestelijke, praktische en fysieke eisen, die aan de uitvoering van de taak gesteld worden;
3. *promotielijnen en loopbaancontrole*. Bij de periodieke beoordeling van de ambtenaar verdiepe men zich zowel in de persoon van de functionaris en houde men tevens een oog op zijn loopbaan.
Promotielijnen, welke aan de hand van de gegevens van de kwalitatieve analyse zijn opgesteld, kunnen een waardevol hulpmiddel zijn voor het bewust „plannen” van personeel. Daarbij wordt onder een promotielijn verstaan een reeks van opeenvolgende functies gerangschikt naar hogere rang, waarbij iedere lagere functie speciale eisen van vakbekwaamheid, karakter, capaciteiten en ervaring stelt, welke tevens als basis dienen en een waarborg vormen voor een goede vervulling van de functie in de eerstvolgende hogere rang.

Slot

In het voorgaande werd getracht een algemene indruk te geven van de principes der wetenschappelijke bedrijfsvoering, zoals die in het civiele bedrijfsleven toepassing vonden c.q. welke toepassing wordt gepropageerd.

Ook in de strijdkrachten zal men verschillende dier principes reeds hebben onderkend en in de toekomst steeds meer gaan onderkennen. Het beleid is daarop gericht.

Van belang is daarbij vast te stellen dat bij een juiste ontwikkeling de strijdkrachten haar voelhorens moeten uitstrekken naar het bedrijfsleven, voor zover dit een ruimere ervaring heeft op bepaalde gebieden. Omgekeerd ben ik ervan overtuigd, dat het bedrijfsleven gaarne bij de strijdkrachten aanklopt voor zover onze ervaring groter is. Moge men in beide gevallen te allen tijde de vrijmoedigheid kunnen opbrengen — vooral tijdig — te kloppen.

HOOFDSTUK VIII

CIVIELE VERDEDIGING

door

Mr. O. W. S. JOSEPHUS JITTA

1. De druk, waaronder de civiele verdediging in het verleden heeft moeten werken, is in het afgelopen jaar niet verminderd; integendeel.

Het — overigens bescheiden — hoogtepunt, dat de civiele verdediging in 1957 met de vaststelling van het zich over 4 jaren uitstrekkende f 175 mln.-plan bereikt had, ligt achter ons en wij zijn, wat de concrete opbouw betreft, onmiskenbaar in de dalende lijn gekomen.

Nadat, in verband met de bestedingsbeperking, reeds de jaarlijkse tranche van het f 175 mln.-plan voor 1958 ad f 50 mln. met ongeveer f 15 mln. tot rond f 35 mln. gereduceerd was, is haar voor de tranche 1959 opnieuw een korting in dezelfde orde van grootte opgelegd. *) Maar wat voor de eerste maal met enige goede wil nog als een temporisatie kon worden beschouwd, kan thans, voor de tweede maal toegepast, niet anders meer worden gezien dan als een wezenlijke aantasting van het f 175 mln.-plan zelf; zulks te meer indien de lijn van deze kortingen ook in de toekomst zou worden doorgetrokken en aldus de civiele verdediging onder een permanent plafond van omstreeks f 35 mln. zou worden gefixeerd. Maar ook afgezien daarvan is reeds nú de situatie deze, dat er eigenlijk nauwelijks meer van een „plan” kan worden gesproken, omdat er geen duidelijk antwoord meer is op de vraag, welke uiteindelijke doeleinden met de defensievoorbereidingen in de civiele sector worden nagestreefd en in hoeveel jaren deze zouden kunnen worden gerealiseerd.

Reeds in het vorig Jaarbericht heb ik erop gewezen, dat het bij dit alles nog niet eens zo zeer gaat om het feit van deze kortingen zelf, als wel om de wijze waarop zij tot stand zijn gekomen. In redelijkheid kan de civiele verdediging er geen bezwaar tegen maken, wanneer ook van háár gevraagd wordt, op voet van gelijkheid met andere voorzieningen, een bijdrage te leveren in de financiële offers; die ombudgétaire redenen nu eenmaal moeten worden gebracht. Waar zij wél bezwaar tegen kan en dan ook móet maken is, dat zij, gemakkelijker dan enige andere tak van overheidszorg, als het aangewezen object van noodzakelijke bezuinigingen, dus als een sluitpost wordt aangemerkt.

Als grondoorzaak van de voortdurende financiële impasse, waarin de civiele verdediging zich dientengevolge bevindt, heb ik daarbij in het voorgaande de omstandigheid genoemd, dat zij — als geheel genomen — niet de duidelijke aanwijsbare verantwoordelijkheid is van yig minister in het bijzonder; dat zij, politiek gesproken, een kind is zonder vader. Inderdaad is dát de kern, waartoe de belangrijkste moeilijkheden, waarmee zij thans heeft te kampen, zijn te herleiden.

Het ontbreken van een duidelijke centrale verantwoordelijkheid betekent

*) Van f 50 mln. met f 13,1 mln. gereduceerd tot f 36,9 mln.

niet, dat er met betrekking tot de civiele verdediging überhaupt geen ministeriële verantwoordelijkheden bestaan. Zij zijn er wel degelijk, maar zij zijn fractioneel; zij hebben uitsluitend betrekking op de samenstellende onderdelen en liggen over verschillende, eigenlijk over vrijwel alle departementen verspreid. (Zo berust de verantwoordelijkheid voor de B.B. bij de minister van Binnenlandse Zaken, Bezitsvorming en Publiekrechtelijke Bedrijfsorganisatie; die voor transport en waterstaatkundige voorzieningen bij de minister voor Verkeer en Waterstaat; die voor de voorzieningen op het gebied van de volksgezondheid bij de minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid, enz., enz.) Een duidelijk aanwijsbare verantwoordelijkheid voor het geheel bestaat niet, en de optelsom der afzonderlijke deelverantwoordelijkheden is niet in staat, en zal nooit in staat zijn, op effectieve wijze in deze lacune te voorzien.

Immers, in de portefeuilles van de afzonderlijke ministers nemen de verantwoordelijkheden met betrekking tot de onderdelen van de civiele verdediging meestal een zo bij uitstek geringe plaats in, dat zij nooit een wezenlijke factor kunnen vormen in het beleid van de desbetreffende minister. Het onderstaande staatje, ontleend aan de miljoenennota, en waarin de voornaamste posten van de civiele verdediging zijn uitgedrukt in het percentage, dat zij uitmaken van de totale begroting van het desbetreffende departement, zal dit duidelijker, dan welke toelichting ook, kunnen illustreren. Men kan moeilijk verwachten dat verantwoordelijkheden van 0,6 % of minder tot spectaculaire resultaten zullen leiden.

DIENSTJAAR 1959

Begrotingshoofdstuk	a. gehele dienst	b. waarvan voor civiele verdediging	c. b. uitgedrukt in % van a.
V Binnenlandse Zaken, Bezitsvorming en Publiekrechtelijke Bedrijfsorganisatie	519.000.000	20.815.070	± 4 %
IXb Verkeer en Waterstaat	668.000.000	4.047.500	± 0,6 %
X Economische Zaken	134.000.000	2.500.000	± 0,2 %
XI Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening	834.000.000	1.243.000	± 0,15 %
XII Sociale Zaken en Volksgezondheid	524.000.000	2.492.000	± 0,5 %

De enige mogelijkheid om de hieruit voortvloeiende financiële impasse te doorbreken is, naar mijn mening, het leggen van een duidelijke verantwoordelijkheid voor de civiele verdediging in haar geheel.

2. Maar de permanente financiële nood is niet de enige oorzaak van de onbevredigende situatie, waarin de civiele verdediging zich bevindt. De civiele verdediging kan — als gezegd — geen aanspraak maken op budgettaire immuniteit, en het kan dus zijn dat zij, in het algemeen belang, genoeg zal moeten nemen met bedragen, die in geen verhouding staan tot haar werkelijke

financiële behoeften. Hoe meer dat het geval is, des te nadrukkelijker stelt zich de noodzaak, de beschikbare bedragen op *die* projecten te concentreren, waaraan in het kader van het geheel, de hoogste prioriteit zou moeten worden toegekend.

Dat is dan ook, wat de Commissie Algemene Verdedigingsvoorbereiding (C.A.V.) bij herhaling, en met meer of minder succes heeft ondernomen. Maar het is een taak, die in wezen niet door een *ambtelijke* instantie kan worden verricht; in het bijzonder niet door een ambtelijke commissie van een — op zich zelf overigens juiste — samenstelling als de C.A.V. Immers, in grote meerderheid wordt zij gevormd door de directeuren-generaal van de meest rechtstreeks bij de civiele verdediging betrokken diensten; ieder met zijn bijzondere verantwoordelijkheid ten aanzien van *zijn* speciale onderdeel. Wat van een aldus samengesteld college mag en — zoals wel is gebleken — ook kan worden gevraagd is, dat zijn leden begrip zullen hebben voor de betrekkelijke waarde van hun specifieke dienst in het kader van het geheel. Maar dit kan en mag niet zóver gaan, dat zij op grond daarvan onevenredig grote offers ten laste van hun dienst, en ten gunste van andere onderdelen zouden moeten aanvaarden. Zó ver strekkende concessies in het belang van *het geheel* zouden de directeuren-generaal in lijnrecht conflict brengen met hun primaire verantwoordelijkheid voor de aan hen toevertrouwde bijzondere belangen.

Prioriteitsvragen zijn *beleids*vragen, ten aanzien waarvan de fundamentele beslissingen slechts op *beleids*niveau kunnen worden genomen. Zij behoren niet zonder enige richtlijn aan een ambtelijke instantie te worden overgelaten; zeker niet aan een commissie, gevormd door departementale vertegenwoordigers met in financieel opzicht tegengestelde belangen. Gebeurt dat tóch, dan dreigt het gevaar van het compromis. Ik bedoel daarmee het compromis in de financiële betekenis van het woord. Het compromis dus, waarbij men elkaar meer op basis van een zo aanvaardbaar mogelijke verdeling van financiële offers, dan op grond van aan de zaak zelf ontleende overwegingen heeft gevonden.

Daarmede heeft men dan wel een uitweg uit de financiële tegenstellingen verkregen, maar ook niet meer dan dat; uit een oogpunt van de civiele verdediging als zodanig zal het meer een toevalsuitkomst zijn, dan een op weloverwogen prioriteiten gefundeerde beslissing. Tot zulk een beslissing kan het slechts komen op basis van een, op beleidsniveau vastgestelde richtlijn.

En zo min als een financiële verantwoordelijkheid voor de civiele verdediging in haar geheel kan worden geconstrueerd uit de optelsom van de financiële deelverantwoordelijkheden, zo min kan zulk een algemene richtlijn worden afgeleid uit het totaal van de afzonderlijke visies ten aanzien van de delen. De in het financiële vlak reeds getrokken conclusie herhaalt zich ook hier: *wil men ooit van een reeks van incidenteel getroffen voorzieningen komen tot een werkelijk beleid, dan zal ook daartoe ergens een duidelijk aanwijsbare verantwoordelijkheid met betrekking tot het geheel moeten worden gelegd.*

3. Samenvattend bevinden wij ons dus, wat de civiele verdediging betreft, in de volgende vicieuze cirkel:

omdat zij, als *geheel* genomen, niet de verantwoordelijkheid is van enig minister in het bijzonder, bevindt zij zich, meer dan enig ander onderdeel van overheidszorg, in een voortdurende financiële impasse;

als gevolg van deze impasse wordt het stellen van prioriteiten een steeds klemmender vereiste;

en *omdat* een duidelijk aanwijsbare verantwoordelijkheid met betrekking tot het geheel ontbreekt, ontbreekt óók de politieke richtlijn, die de C.A.V. behoeft om deze taak, voor wat haar aandeel betreft, naar behoren te kunnen vervullen.

Het enige punt, waar de vicieuze cirkel kan worden doorbroken, is dus gelegen in het politieke vlak: *in het vestigen van een duidelijk aanwijsbare politieke verantwoordelijkheid voor de civiele verdediging in haar geheel.*

4. De gedachte van een politieke verantwoordelijkheid met betrekking tot de civiele verdediging is op zich zelf niet nieuw. Zij is al eerder overwogen en al eerder verworpen. Inderdaad lijkt zij in ons staatsrechtelijk bestel moeilijk te realiseren, omdat zij de drager ervan in voortdurende botsing zou kunnen brengen met elk van zijn ambtgenoten, bij wie de deelverantwoordelijkheden berusten. Het is juist, dat een minister met een zelfde verantwoordelijkheid ten opzichte van de civiele verdediging in haar geheel, als de minister van Binnenlandse Zaken draagt ten opzichte van de B.B., de minister van Verkeer en Waterstaat ten opzichte van het transport, enz., enz., zich nergens zou kunnen bewegen, zonder daarmee door de verantwoordelijkheden van zijn ambtgenoten heen te lopen. Een dergelijke doorkruising is des te onaantvaardbaarder, omdat de voorzieningen ten behoeve van de civiele verdediging meestal betrekking hebben op organen en diensten, die in vredesverhoudingen een *normale* functie hebben te vervullen, waarmee de primair verantwoordelijke minister *alles*, en degene die de verantwoordelijkheid voor de civiele verdediging heeft te dragen, *niets* te maken heeft.

Men zal dus naar een bijzondere vorm moeten zoeken, die de primaire verantwoordelijkheid van de andere ministers met betrekking tot de onderdelen niet aantast en die tóch de mogelijkheid biedt de civiele verdediging in haar geheel, vanuit één gezichtspunt te leiden en haar in bescherming te nemen tegen al te gemakkelijk toegepaste financiële aderlatingen.

Bij de behandeling van de begroting van het ministerie van Binnenlandse Zaken voor het dienstjaar 1959 door de Tweede Kamer van de Staten-Generaal, is door Generaal Calmeyer, na te hebben opgemerkt, dat er eigenlijk geen minister is, tot wie vragen met betrekking tot de civiele verdediging in haar geheel kunnen worden gericht, gewezen op de figuur van een „*co-ordinating responsibility*”, waarmee men in Engeland in deze lacune heeft voorzien. *) Geen directe verantwoordelijkheid met betrekking tot de afzonderlijke onderdelen, maar een zekere algemene verantwoordelijkheid met betrekking

*) Zie Handelingen van de Tweede Kamer der Staten-Generaal 1958/1959, pagina 2048: „De heer Calmeyer (C.H.U.): ... Toen ik twee jaar geleden het voorrecht had hier over „dit onderwerp te spreken, heb ik erop mogen wijzen, dat er in ons land een vrijwel volkomen „manco aan coördinering op het gebied van de civiele verdediging bestaat.”

Zie ook het antwoord van de minister van Binnenlandse Zaken, Bezitsvorming en Publiekrechtelijke Bedrijfsorganisatie, pagina 2095:

„... Ik geef echter toe, dat een algemene discussie tot nu toe niet mogelijk is geweest door „de verspreide verantwoordelijkheid.”

tot de doelgerichtheid en de samenhang van het geheel. Inderdaad zou daarin ook voor ons land de oplossing kunnen zijn gelegen.

Natuurlijk zal de drager van een dergelijke „co-ordinating responsibility” geen beslissingen kunnen nemen tegen zijn ambtgenoten in. Maar wèl mag hij van hen verlangen, dat zij het hem mogelijk maken zijn coördinerende verantwoordelijkheden te dragen en dat zij dus, bij het bepalen van hun beleid ten aanzien van de specifieke onderdelen, rekening houden met overwegingen, ontleend aan het belang van het geheel.

Aldus zou het op de weg van de drager van deze „co-ordinating responsibility” liggen aan het kabinet zekere voorstellen te doen met betrekking tot de algemene doelstellingen, die met de civiele verdediging in haar geheel worden nagestreefd en met betrekking tot de daarbij in acht te nemen prioriteiten. Voorts om de financiële belangen van de civiele verdediging in haar geheel die bescherming te geven, die zij thans vrijwel moet ontberen.

Natuurlijk zijn de mogelijkheden van een dergelijke verantwoordelijkheid, die begint bij de algemene doelstellingen, maar ophoudt, zodra het om de verwerkelijking daarvan in de afzonderlijke onderdelen gaat, beperkt. Het zal in bijzondere mate van de ambtgenoten afhangen, wat de drager van deze „co-ordinating responsibility” in concreto ten gunste van de civiele verdediging in haar geheel zal kunnen bereiken. Het zal een experiment zijn, dat geen zekerheid biedt van slagen, maar dat waard is te worden beproefd, omdat het een *mogelijke*, naar mijn mening, zelfs de *enige* uitweg is uit de huidige impasse. En, hoe beperkt de tastbare resultaten ervan ook zouden zijn, in ieder geval zou ermede worden bereikt, dat de stem van de civiele verdediging in het kabinet gehoord wordt en dat er discussie zal zijn over die vragen, die thans al te gemakkelijk tegen haar belangen in worden opgelost.

Ik wil thans niet ver ingaan op de vraag, in welke vorm en op welke plaats deze „co-ordinating responsibility” zou moeten worden aangebracht. Men zou haar kunnen zien als een bijzonder onderdeel in het geheel van de, in wezen niet anders dan coördinerende, algemene verantwoordelijkheden van de minister-president. Zij zou daarin duidelijk als zodanig kunnen worden gemarkeerd, zodat er in de toekomst geen twijfel meer kan bestaan of vragen van algemene strekking met betrekking tot de civiele verdediging in haar geheel, wel tot *enig* minister kunnen worden gericht. Er zijn voor het leggen van deze verantwoordelijkheid ook andere vormen denkbaar. Evenwel, niet *waar* en *hoe*, maar *dàt* zij er komt, is belangrijk. En dit laatste zou voor de verdere mogelijkheden van de civiele verdediging in ons land wel eens van beslissende betekenis kunnen zijn.

Afkortingen der meest geciteerde tijdschriften :

AAF	Air Force
AAJ	Anti aircraft journal
ADI	Aero digest
AEN	Armée — Nation
AFJ	Armed forces chemical journal
AID	Army information digest
AIP	Air power
AJP	American journal of physics
AMA	American Automobile
AME	Automotive engineers
AMI	Automotive industries
AMO	Armée — Motor
AMT	Auto- en motortechneek
API	Air pictorial and air reserve gazette
APL	Aeroplane
APP	Appel
AQT	Army quarterly
ARI	Air
ARM	Armor
ARY	Army
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
BAA	British army annual
BAR	British army review
BDV	Bedrijfsvervoer
BET	Bedrijf en techniek
BMD	Bulletin mensuel de documentation
CAR	Canadian army journal
CEN	Chemical and engineering news
CFJ	Army combat forces journal (feb '56: Army = ARY)
CHI	Chemische industrie
CHW	Chemical week
COT	Corrosion technology
DSO	Deutsche Soldat
ENG	Engineering
EXE	Explosives engineer
EXP	Explosifs (Belg.)
EXS	Explosivstoffe
FAB	Bulletin de la force aérienne belges
FAF	Foreign affairs
FFR	Forces aériennes françaises
FLT	Flight
PLW	Flugwelt

FLY	Flying
FSE	Frontsoldat erzählt (feb '56: Der deutsche Soldat = DSO)
FTE	Flugwehr und Technik
GUN	Gunner
IAL	Interavia air letter
IAN	Industrie-Anzeiger
IAV	Interavia
IBA	Inlichtingsbulletin van de artillerie-officier (Belg.)
INF	Infanterist
ING	Ingenieur
IPM	Industrie des plastiques modernes
ISQ	Infantry school quarterly (thans „Infantry”)
JAP	Journal of applied mechanics
JPN	Jet propulsion
JRA	Journal of the Royal artillery
LBT	Lit. overzicht t d c k Bewapeningstechniek
LDN	Leger — Natie
LET	Lit. overzicht t d c k Elektrotechniek
LGK	Legerkoerier
LIT	Lit. overzicht t d c k
LRA	Lit. overzicht t d c k Geel. rapp. en art.
LTA	Lit. „ „ „ Techniek algemeen
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
MLD	Mil. literatuurdocumentatie
MOF	Metalloberfläche
MPF	Militär politisches Forum
MRE	Military review
MRT	Militair rechtelijk tijdschrift
MSP	Militaire spectator
MTZ	M(otor) T(echnische) Z(eitschrift)
NDT	National Defense Transportation Journal
NGU	National guardsman
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OLE	Ons Leger
OLU	Onze luchtmacht
ORD	Ordnance
OVK	Orgaan van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap
OVL	Onze Vloot
PLA	Plastica
POA	Polytechnisch Tijdschrift, deel A
PTM	Petroleum
QRE	Quartermaster review
RAC	Royal armoured corps journal
RAF	R.A.F. flying review

RDN	Revue de défense nationale
REJ	Royal engineer journal
RGB	Revue générale belge
RGM	Revue de Génie militaire
RMA	Revue maritime
RMG	Revue militaire générale
RMI	Revue militaire d'information
RMS	Revue militaire Suisse
RTM	Revue de l'Intendance Militaire
RUS	Journal of the Royal United service institution
RYR	Ryran reporter
SAR	Schweizer Artillerist
SIG	Signal
SPF	Space flight
SSO	Schweizer Soldat
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(ngenieure) Zeitschrift
VSM	Vakblad voor smeden
WEJ	The Welding journal
WEK	Wehrkunde
WSR	World science review
WTM	Wehrtechnische Monatshefte (1955 WTH = Wehrtechnische Hefte)
WUK	Werkstoffe und Korrosion
WUM	Werkstattstechnik und Maschinebau
WWI	Wehr und Wirtschaft
WWR	Wehrwissenschaftliche Rundschau
ZGE	Zeitschrift für Geopolitik