

Wetenschap

PRIJS VOOR NIET-LEDEN f10.—

**WETENSCHAPPELIJK
JAARBERICHT
1967**

49^E JAARGANG

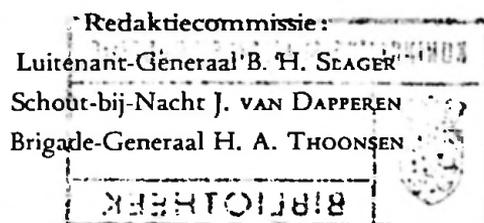
**KONINKLIJKE VERENIGING TER
BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP**

RECEIVED
MAY 10 1964
U.S. AIR FORCE

WETENSCHAPPELIJK JAARBERICHT

1967

49e JAARGANG



KONINKLIJKE VERENIGING TER
BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP
opgericht 6 mei 1865

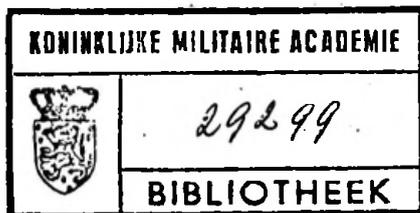
ERELEDEN:

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

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

Generaal-Majoor b.d. J. J. DE WOLF

Z.E. Luitenant-Generaal b.d. J. H. COUZY



REDACTEUR:

Brigade-Generaal van de Generale Staf H. A. THOONSEN
p/a Hogere Krijgsschool, Frederikkazerne, 's-Gravenhage
rel. 070 - 18 50 70, toestel 1505

INHOUD

| | blz. |
|---|------|
| Hoofdstuk I. Een Militair-Politieke beschouwing | |
| <i>Het einde van de koude oorlog?</i> , door Drs. F. C. SPITS, Res. Luitenant-Kolonel der Infanterie | 7 |
| Hoofdstuk II. Zeemacht | |
| 1. <i>De geopolitieke verhoudingen anno 1968</i> , door J. J. P. DE BOER, Kapitein luitenant ter Zee | 13 |
| 2. <i>Research en ontwikkeling van betekenis voor de Konink- lijke Marine</i> , door R. H. KERKHOVEN, Kapitein luitenant ter Zee | 21 |
| Hoofdstuk III. Landmacht | |
| A. <i>Tactiek</i> | |
| door J. G. ROOS, Majoor der Infanterie (gsb) | 30 |
| B. <i>Verzorging</i> | |
| 1. <i>Personeel</i> , door A. PLOEG, Majoor der Infanterie (gsb) | 39 |
| 2. <i>Logistiek</i> , door M. C. J. HARTVELT, Majoor van de Intendance Staf | 46 |
| C. <i>Ontwikkeling bij wapens en diensten</i> | |
| 1. <i>Infanterie</i> , door J. F. DE WEERD, Luitenant-Kolonel der Infanterie | 52 |
| 2. <i>Artillerie</i> | |
| a. <i>Veldartillerie</i> , door J. A. P. DIEBEN, Luitenant- Kolonel der Artillerie | 59 |
| b. <i>Luchtdoelartillerie</i> , door G. H. ROODING, Majoor der Artillerie | 67 |
| 3. <i>Cavalerie</i> , door L. DE HARTOG, Luitenant-Kolonel der Cavalerie | 74 |
| 4. <i>Genie</i> , door C. H. VAN MEIJGAARD, Luitenant- Kolonel der Genie | 81 |
| 5. <i>Technische dienst</i> , door Ir. T. A. VAN ZANTEN, Kolonel van de Technische Staf | 88 |
| 6. <i>Intendance</i> , door F. CALICHER, Luitenant-Kolonel der Intendance | 98 |
| 7. <i>Verbindingsdienst</i> , door K. ELGERSMA, Luitenant- Kolonel van de Verbindingsdienst | 103 |
| 8. <i>Verkeer en Vervoer</i> , door J. J. HOOGEBOOM, Luite- nant-Kolonel der Aan- en Afvoertroepen | 111 |
| D. <i>Automatisering</i> | |
| Operationele automatisering, door G. MENSINK, Kolonel der Infanterie (gsb) en H. A. J. M. BEAUMONT, Majoor der Artillerie (gsb) | 118 |

| | |
|---|------|
| Hoofdstuk IV. Luchtmacht | blz. |
| A. <i>Personeelsaangelegenheden</i> | |
| <i>Ontwikkelingen mogelijk van invloed op het personeelsbeleid in de toekomst</i> , door Drs. A. J. KRUTHOF | 133 |
| B. <i>Bewapening</i> | |
| <i>Conventionele vliegtuigbewapening</i> , door W. P. DE JONG, Majoor der Koninklijke Luchtmacht (lsb) | 139 |
| C. <i>Materieel</i> | |
| <i>De aanschaffing van een nieuw vliegtuig bij de Koninklijke Luchtmacht</i> , door H. G. TRAAST, Luitenant Kolonel der Koninklijke Luchtmacht en Mr. J. M. M. MAAS, Luitenant Kolonel der Koninklijke Luchtmacht (mjb) | 143 |
| D. <i>Automatisering</i> | |
| 1. <i>De automatisering van de luchtverdediging</i> , door J. LANDMAN, Luitenant-Kolonel der Koninklijke Luchtmacht (wnr) | 152 |
| 2. <i>Elektronische rekenmachines Assembleurs en compilatoren</i> , door Ir. C. G. M. KONINGS, Majoor der Koninklijke Luchtmacht (htb) | 160 |
| E. <i>Opleidingen</i> | |
| <i>Het vliegen boven 55.000 ft</i> , door G. W. G. F. RIJNDERS, Eerste Luitenant der Koninklijke Luchtmacht (gmb) | 168 |
| Hoofdstuk V. Civiele Verdediging | |
| <i>Voorraadvorming bij de Civiele Verdediging</i> , door L. M. TOLENAAR, Hoofdadmirateur en lid van de Staf voor de Civiele Verdediging | 174 |
| Hoofdstuk VI. Militaire bedrijfsvoering | |
| Door C. L. J. VAN LENT, Luitenant-Kolonel der Militaire Administratie (hmb) | 186 |
| Hoofdstuk VII. Onderzoek en ontwikkeling | |
| 1. <i>Algemene beschouwingen</i> , door B. VAN DIJKEN, Luitenant-Kolonel der Infanterie (gsb) | 192 |
| 2. <i>Het Infra-rood Verkenningssysteem</i> , door Ir. P. D. D. VAN WAARDHUIZEN, Majoor der Koninklijke Luchtmacht (htb, gmb) | 204 |
| 3. <i>Enige opmerkingen met betrekking tot het passieve Infra-rood beeld</i> , door IJ. W. SMIT, Kapitein der Koninklijke Luchtmacht | 212 |

HOOFDSTUK I

EEN MILITAIR-POLITIEKE BESCHOUWING

HET EINDE VAN DE KOUDE OORLOG?

door

Drs. F. C. SPITS

In het afgelopen jaar is er met een toenemend vertrouwen in toenadering en ontspanning een omvangrijke literatuur over de koude oorlog verschenen, die dit verschijnsel, dat ons de hele naoorlogse periode heeft begeleid, van een hoger standpunt tracht te bezien en de oorzaken, voorzover die aanwijsbaar zijn, zijn voortgang en ontwikkeling en ook de factoren, die tot zijn vermoedelijke beëindiging hebben bijgedragen, in een ruimere historische context tracht te plaatsen. Hierbij zijn, zoals zich laat denken, verschillende beschouwingswijzen te onderscheiden. Men kan begin, verloop en al dan niet veronderstelde beëindiging van het proces vanuit een *ideologische* gezichtshoek benaderen – hetzij anti-communistisch of anti-amerikanistisch – of ook tot een objectiever standpunt neigen en de koude oorlog als een *politieke* uiteenzetting zien, een reëel belangenconflict, dat eerst in deze tijd nu het ideologische moment op de achtergrond raakt en aanzienlijk in betekenis is gedaald, als zodanig is herkend. In deze laatste visie wordt aangenomen, dat het buitenlandse beleid van de Sovjet-Unie vrijwel geheel door machts- en veiligheids-consideraties wordt beheerst.

Van elk dezer concepties zal naar uitgangspunt, gedachtengang, gevolgtrekking en conclusie in het volgende een summier samenvatting worden gegeven.

I. Het anti-communisme

De gewoonlijk als anti-communistisch aangeduide richting in het politieke denken plaatst het begin van de koude oorlog in januari 1945 als het Lublin-comité door de Sovjet-Unie als wettige regering van Polen wordt erkend. Dit wordt de inleiding tot de onderwerping van geheel Oost-Europa, waartoe reeds in het voorjaar van 1945 wordt besloten. In de loop van de volgende jaren wordt dit plan naar vastgesteld schema tot uitvoering gebracht. – De betekenis van dit gebied is vooral gelegen in het feit, dat hiermee een uitgangspositie wordt verkregen voor een verdere verbreiding van het communisme en een uitvalsbasis voor een tegen West-Europa gericht militair offensief.

Echter in de weigering van het Westen de door de Sovjet-Unie verkregen positie in dit gebied te erkennen, ligt, als we deze gedachtengang volgen, de werkelijke tegenstelling niet. De werkelijkheid is de niet-eindigende machtsstrijd tussen het communisme en de vrije wereld en in die zin heeft het conflict om Oost-Europa slechts symbolische waarde. De feitelijke tegenstelling is van principiële aard, en een gevolg van het feit dat de Sovjet-Unie een gerevolutioneerde staat is en Moskou het centrum van het wereld-communisme. Met dit communisme heeft de buitenlandse politiek van de Sovjet-Unie zich volledig geïdentificeerd. Ze ontleende er haar doeleinden, methoden en karakter aan – haar

streven naar wereldoverheersing, haar verwerping van alle in het statenverkeer gebruikelijke regels, haar onbeperkte neiging tot agressie.

Het uitgangspunt van de Sovjet-politiek, en daarmee is ze het best gekarakteriseerd, is de inversie van de door Clausewitz gestelde regel: de politiek is een voortzetting van de oorlog met aanwending van andere middelen. Eén van die middelen is de diplomatie. Zij dient om de verdedigingswil van de tegenstander te ondermijnen en verdeeldheid teweeg te brengen. Conferenties zijn minder „a forum for negotiation than a platform for propaganda” (Kissinger). Onderhandeling is daarom een zinloze bezigheid, temeer omdat verdragschennis een gangbare praktijk is en elke overeenkomst, elk verdrag een slechts tijdelijke betekenis heeft. Het bewijs vormt Oost-Europa. „The satellite empire is a vast monument to the Soviet's disregard of the Yalta agreement” (Overstreet). In dezelfde zin dient „peaceful coexistence” te worden opgevat. Als adempauze en bedoeld om tijd te winnen heeft dit begrip slechts tactische waarde.

Voorts is de bedreiging van militaire aard, doordat tussen klassestrijd en oorlog de grenzen uiterst vaag zijn. Of de scheidingslijn zal worden overschreden, is een vraag van opportuniteit. In het algemeen kan worden gesteld, dat oorlog revolutie bevordert. De eerste wereldoorlog leidde tot de revolutie in Rusland; de tweede bracht haar naar China en Oost-Europa. Daarom dient oorlog in beginsel te worden aanvaard.

Op te merken valt, dat deze „school” ertoe neigt alle historische continuïteit te verwerpen. 1917 betekende een absolute breuk. Nadien valt er geen ontwikkelingswikkeling waar te nemen. Het Sovjet-communisme geldt als een onveranderd en onveranderlijk fenomeen, dat al die jaren zichzelf gelijk is gebleven.

II. Het anti-amerikanisme

De tweede benaderingswijze is als een reactie op de vorige te beschouwen. Anders dan deze identificeert zij niet de Sovjet-politiek met communisme, maar de politiek van het Westen met een agressief en strijdbaar anti-communisme, dat heel het beleid gaat beheersen. De Westelijke politiek moet dan ook niet als zelfverweer en antwoord op een Russische uitdaging worden gezien, maar omgekeerd was elke handeling van de Sovjet-regering een defensieve reactie op vijandige dé marches van het Westen. Niet Stalin begon de koude oorlog – hij hield zich loyaal aan wat te Yalta overeengekomen was – maar Truman, die abrupt een einde maakte aan de hulpverlening in het kader van de lend-lease (mei 1945). Op elke actie volgde van Sovjet-zijde tegenactie. De vernietiging van de democratische partijen in Oost-Europa was het antwoord van Stalin op „containment”; de staatsgreep in Tsjecho-Slowakije (febr. 1948) op de aankondiging van het Brussels Verdrag (jan. 1948). Voorts was de oorlog in Korea afweer van Zuidkoreaanse agressie. (Horowitz). In het licht van gerechtvaardigd zelfverweer moet heel de overweldiging van Oost-Europa worden gezien. „No great nation had ever been ravaged as deeply and often through the same invasion corridor” (Fleming). Om in de toekomst tegen deze invasies beveiligd te zijn, diende Sovjet-Rusland zich met een „cordon sanitaire” te beschermen. Totale beheersing was daartoe geen dwingende eis. Dat het aan het einde van een langdurig proces daartoe kwam en alle vrijheid was vernietigd, moet aan het Westen worden geweten, dat met zijn politiek van „containment” en „liberation” de Sovjet-regering dwong steeds verder te gaan.

De tegenstelling met de Sovjet-Unie, dat is de conclusie, waartoe deze denkrichting komt, is door het Westen gecreëerd en kunstmatig in het leven gehouden.

Zijn fout en ook zijn schuld is, dat het weigerde de resultaten van de wereldoorlog te erkennen. Aan de veiligheidsbehoefte van de Sovjet-Unie kwam het in onvoldoende mate tegemoet. Daarom moet het voor de koude oorlog met al zijn spanningen en crises in volle omvang verantwoordelijk worden gehouden.

Aangezien er tussen het Westen en de Sovjet-Unie geen feitelijke tegenstelling bestond, maar wel een reeks van gemeenschappelijke belangen, zou voortgaande onderhandeling en streven naar vergelijk tot resultaat moeten hebben geleid. De mogelijkheid tot regeling van bestaande problemen in het bijzonder m.b.t. Duitsland was aanwezig. Echter heeft het Westen zich die gelegenheid laten ontgaan. De oorzaak van dat verzuim was in de vrees voor de Sovjet-Unie gelegen, die zich, naar men aannam blijkens haar woorden en daden, de verovering van de wereld tot doel had gesteld. Een rij van landen was al in haar machtsfeer gebracht. De gedachte drong zich op, dat andere zouden volgen. Was de ontwikkeling niet analoog aan die van de periode vóór de tweede wereldoorlog, toen appeasement en ontwapeningsoverleg agressie hadden aangemoedigd? „Americans hate being suckers, especially a second time". In plaats van onderhandeld moest nu gehandeld worden. Zo verviel men met het „no more appeasement" van de ene in de andere dwaling, van een politiek van zwichten en toegeven in die van hardheid en intolerantie. Een bewapeningswedloop begon, die evenals appeasement tot oorlog moest leiden als ze niet ondergeschikt bleef aan het aangegeven doel – een door onderhandeling te bereiken politieke overeenkomst.

De fout was dus, dat het middel – bewapening – tot doel werd. Trachtend van de historie te leren, had men het vergeefse van diplomatie zonder macht ingezien. Nu ging men zich op machtsvorming richten en vergat de diplomatie. De correctie van begane fouten leidde tot nieuwe.

Een andere misvatting was, dat Sovjet-Rusland zich op een oorlog voorbereidde. Deze kwam uit een andere dwaling, de gelijkstelling met het fascisme, voort. Fascisme was oorlog. Afgezien van het feit, dat de Sowjet-politiek maar zeer ten dele door communistische aspiraties werd beheerst, zou gesteld kunnen worden, dat de Sovjet-regering nooit enig plan of voornemen heeft gehad een grootscheeps offensief tegen Europa te beginnen of enige andere actie te ondernemen, die tot oorlog kon leiden. Als regel bestond haar tactiek uit een behoudzaam en tastend voorwaarts gaan, waarbij steeds de mogelijkheid van een aftocht zonder verlies van prestige werd opengehouden (Berlijn).

III. De Politiek-Realistische Visie

Zoals de tweede richting een reactie op de voorafgaande was, zo is deze derde gedachtenstroming als een tegenbeweging van de beide vorige te beschouwen. Zij kon in het bijzonder na het aan de dag treden van de Russisch-Chinese tegenstelling en de ontwikkeling van een polycentrische wereld ontstaan, toen het, voorzover dat niet reeds eerder was gebleken, steeds duidelijker werd, dat de voorstelling van een een en ondeelbare communistische wereld en een centraal geleid monolithisch blok op fictieve gronden beruiste. Nadien werd het communisme een steeds vager en onbestemder begrip.

Het gevolg was, dat zich een wending in het denken voltrok, die met betrekking tot de tegenstelling tussen de Sovjet-Unie en het Westen en de beoordeling van het Europese veiligheidsvraagstuk van beslissende betekenis was. Men vroeg zich af of de waarde van het ideologische element niet sterk overschat was. Was het gezicht in het bijzonder op de Sovjet-politiek niet door een rookgordijn van ideologische sentimenten en gevoelens verduisterd? En kwamen uit die over-

waardering van de kracht en betekenis van het wereldcommunisme niet alle dwalingen voort? Deze twijfel, die met het intreden van ontspanning in de jaren na het Cuba-incident door zekerheid werd gevolgd, leidde tot een de-escalering van de ideologische strijd. De gedachte kon ontstaan, dat de voorstelling van een door Moskou geleide conspiratie, die op wereldverovering was gericht, weinig meer dan een mythe was. De leuze van een overwinning van het wereldcommunisme bleek meer een uitdrukking van vertrouwen op de krachten der historie, die onafwendbaar naar dat doel schenen te leiden, dan een oproep tot onmiddellijke en gerichte revolutionaire actie. Het ging er nu om de feitelijke tegenstelling tussen de Sovjet-Unie en het Westen van zijn ideologische elementen te ontdoen en tot zijn ware proporties terug te brengen.

Een eerste voorwaarde voor dit proces, dat tot ontwarring van politiek en ideologie zou moeten leiden, was dat duidelijk onderscheid tussen het verbale en reële (Halle), tussen de „declaratory” en „action policy” van een regering werd gemaakt. Met betrekking tot de Sovjet-Unie viel wat dit betreft een in het oog vallende discrepantie te ontdekken. Sinds 1917 voert zij – met uitzondering van een korte periode gedurende de beginjaren van de tweede wereldoorlog – een ononderbroken ideologische oorlog tegen het Westen. Voorts kan aan de hand van de communistische schrift gemakkelijk worden aangetoond, dat zij geen middel schuwt de ondergang van dat Westen zo vlijtig mogelijk na te streven. Toch zou uit een onderzoek van de internationale betrekkingen in de laatste halve eeuw kunnen blijken, dat zij zich in haar buitenlandse politiek – behalve wellicht door meer behoedzaamheid en prudentie – in niets van een normale staat onderscheidt.

Het „making mischief short of war”, dat haar wel toegeschreven wordt, is ook andere staten niet vreemd. Ook andere regeringen denken in termen van machts-evenwicht, strategische grenzen, invloedssferen en vreedzame penetratie. Na 1945 werd bijv. door De Gaulle het leerstuk van de „frontières naturelles” weer tot leven gebracht. De Stalinistische expansiepolitiek lag geheel in de lijn van de traditie, niet alleen van het oude Europa, maar ook van het tsaristische Rusland. Zij richtte zich op dezelfde gebieden – de Baltische staten en Finland, Polen, de Balkan, de Dardanellen, Iran, Mandsjoerije, Korea.

Het was in overeenstemming met die traditie, dat ze gebruikmakend van de na-oorlogse chaos en verwarring het door haar strijdkrachten bezette territoir binnen haar machtsfeer trachtte te brengen en voorts haar machtspositie zocht te versterken door de zwakke plekken aan haar grenzen af te tasten (Iran, Griekenland, en Turkije). Volgens Halle, Shulman e.a. zou dit alles meer improviserend dan volgens een tevoren vastgesteld plan zijn geschied.

Dit laatste ligt voor de hand. In het verleden hebben de Europese mogendheden na elke oorlog een Russisch opdringen naar het Westen met succes weten te voorkomen, niet door een nieuwe oorlog te beginnen, maar door diplomatieke pressie en druk (Wenen 1815, Berlijn 1878). In 1945 scheen zich de historie te herhalen. Door de vernietiging van Duitsland was een machtsvacuum ontstaan. Om het evenwicht te herstellen moest dit vacuum worden gevuld. Ongetwijfeld hebben de Russen gemeend, dat zij bij voortgezette expansie op krachtige weerstand van het Westen zouden stuiten.

Het totaal verwoeste Rusland was in 1945 niet meer tot oorlogvoering in staat. Daarentegen was in de Verenigde Staten het vermogen tot industriële productie tijdens de oorlog verdubbeld. De machtsverhoudingen waren – materieel gezien – in het nadeel van Rusland.

Maar Roosevelt had, met Cordell Hull, het einde van alle machtspolitiek, het streven naar machtsevenwicht, naar invloedssferen en militaire allianties ge-proclameerd. De publieke opinie ontging wat er op het spel stond. De Russen hadden met hun brillante militaire prestaties een reservoir van goodwill gevormd. Het gevolg was, dat de Amerikaanse regering alle bewegingsvrijheid, iedere mogelijkheid tot politiek manoeuvreren, ontbrak.

De Sovjet-regering kon dus, naar spoedig bleek vrijwel zonder verzet, aan haar politiek van defensieve, expansie in Oost-Europa uitvoering geven en door frauduleuze verkiezingen en terreur aan de nationale onafhankelijkheid van een reeks van staten – bondgenoten en tegenstanders – een einde maken. Volgens Harriman was dit „power politics in its crudest and most primitive form”. Stimson meende, dat de Sovjets een realistische opvatting van veiligheid hadden.

Eerst geruime tijd later, toen dit proces van consolidatie al niet meer omkeerbaar was, kreeg het inzicht de overhand, dat voor een feitelijke vredespolitiek machtsevenwicht en stabilisatie der verhoudingen onmisbare voorwaarden zijn. De functie van evenwicht is door de eeuwen heen een waarborg voor de onafhankelijkheid der kleine staten geweest. Dat evenwicht moest worden hersteld. „Otherwise the Kremlin would take its time about filling every nook and cranny available to it in the basin of world power” (Kennan).

De door Kennan ontwikkelde containment-politiek was principieel niet onjuist. Niet bewijsbaar, maar, naar historische ervaring leert, uiterst plausibel was, dat zonder die politiek van bedwinging en het economische en militaire herstel van Europa onder leiding der Verenigde Staten, de grens van de Russische invloedssfeer nog verder westelijk zou hebben gelegen. Tegen de vorming van allianties als de NATO en de in het raam van die alliantie gevoerde bewapeningspolitiek is dan ook geen bezwaar, hoe gering ook de waarschijnlijkheid was van een door de Sovjet-Unie te ondernemen aanval op Europa. Maar naar Shulman opmerkt: „*the question of degree is vital*”. Het ging er niet alleen om de Sovjet-Unie op het vlak van „normale” nationale rivaliteit in haar streven naar machtsvermeerdering, uitbreiding van invloed en vergroting van prestige ernstig te nemen, maar haar – voorzover nodig – tot de erkenning te brengen, dat haar werkelijke belang in de onderschikking van dit streven aan een politiek van internationale samenwerking was gelegen. In dat opzicht heeft het Westen in zijn antwoord gefaald.

De oorzaak van dat falen zou aan een outrering van het ideologische element kunnen worden geweten. Het conflict, dat in wezen een „normale” tegenstelling was, gefundeerd op concrete belangen, werd niet als zodanig gepresenteerd, maar in ideologische windsels verpakt. Dit leidde tot een verscherping en verheviging van het conflict, waardoor het de dimensies van een koude oorlog verkreeg. Misschien was hierin een zekere mate van onvermijdelijkheid gelegen. De ontwikkeling loopt met die van de gewelddadige oorlog parallel. Ook deze bleek naarmate de massa's moreel bij de strijd werden betrokken steeds minder in de hand te kunnen worden gehouden. Een om beperkte belangen begonnen conflict als bijv. de eerste wereldoorlog nam, ondanks de inspanning der regeringen om het te begrenzen en te limiteren, absolute en totale proporties aan.

De toegenomen omvang der legers en de grotere vernietigingskracht der wapens was in deze ontwikkeling slechts een bijkomstige factor. De totale oorlog ontstond, doordat voor het eerst de ideologie als wapen werd gebruikt en dit wapen, dat als middel was gedacht, de oorlogvoering ging beheersen.

Even onvermijdelijk als dit t.a.v. de atoomwapens wordt gevreesd, leidde het tot een aan de grenzen van het mogelijke voortgezette escalatie.

Hetzelfde verschijnsel deed zich in de koude oorlog voor met als gevolg een ontwikkeling, die bij herhaling deed vrezen, dat de vaag geworden scheidingslijn tussen vrede en oorlog overschreden zou worden. Steeds hoger moesten door deze escalatie in de ideologische strijd de spanningen stijgen. Daarnaast ontstond, niet als causaal maar als begeleidend verschijnsel een drang naar absolute veiligheid, die zich in de vorm van een bewapeningswedloop met voortdurend gevaar van preëemptieve actie, en een streven heel de wereld bij de machtsstrijd te betrekken (afkeer van neutralisme, en pactomanie), deed gelden.

Opgemerkt zou kunnen worden dat in de aanvang van de koude oorlog de hantering van de ideologie als wapen nog enige zin had. Het was in de tijd, toen elke nieuwe communistische staat automatisch tot machtsvergroting van de Sovjet-Unie leidde en tot een daaraan eventredige verminderde veiligheid voor Europa. Voorts moest de herbewapening van Europa op gang worden gebracht en het Amerikaanse volk van een weeroplevend isolationisme tot aanvaarding van wereldpolitieke verantwoordelijkheid worden bewogen. Nadien en in het bijzonder na het manifest worden van de breuk tussen Peking en Moskou, toen er weer ruimte kwam voor diversiteit, had een rechtvaardiging en rationalisering van het buitenlandse beleid in ideologische zin, zoals t.a.v. Vietnam nog regelmatig plaatsvindt, alleen maar schadelijke werking. Bovendien zou twijfel kunnen worden geuit aan de politieke rijpheid en gezondheid van een samenleving, die om te handelen en tot redelijke militaire inspanning te komen een dergelijke intoxicatie behoeft.

In deze ideologisering van het beleid is de fundamentele oorzaak van de koude oorlog gelegen. Bewapening als zodanig hoeft niet vredesverstoring te werken, zomin als allianties dat doen. Het wetenschappelijk oorlogsonderzoek kent aan de bewapening als oorzaak van oorlog slechts geringe betekenis toe. In het samengaan echter met wat een morele en ideologische bewapeningswedloop zou kunnen worden genoemd, wordt militaire bewapening tot een verhevigende en intensiverende factor.

HOOFDSTUK II

ZEEMACHT

1. DE GEOPOLITIEKE VERHOUDINGEN ANNO 1968

door

J. J. P. DE BOER

Inleiding

Von Clausewitz noemde de oorlog de voortzetting van de politiek met andere middelen. Deze definitie gaat uit van de veronderstelling, dat het geheel van de betrekkingen tussen twee opponenten op een bepaald moment over de volle breedte van het raakvlak kan overgaan van een toestand, waarin de wapenen rusten en de politiek spreekt, naar de toestand, waarin de wapenen spreken en de politiek zwijgt. Het zal duidelijk zijn, dat deze definitie bij beide opponenten een grote mate van homogeniteit en politieke en militaire eenheid veronderstelt.

Wat moeten wij echter aan met deze stelling, als wat we thans mondiaal gezien onder de twee grote opponenten verstaan, aan beide zijden bestaat uit een veelheid van staten van diverse pluimage, over een groot deel van de wereld en vele geografisch en klimatologisch verschillende gebieden verspreid? Als de grenslijnen en buffergebieden, waarlangs deze opponenten met elkaar zijn geconfronteerd, bovendien de gehele aarde omspannen en één der opponenten daarenboven de marxistisch-leninistische stelling huldigt, dat Von Clausewitz maxime ook in omgekeerde richting opgaat en de vredespolitiek ook de voortzetting is van de oorlog, wordt het dan geen tijd, dat wij Von Clausewitz' uitspraak minder strak gaan interpreteren en de oorlog gaan definiëren, als een toestand, waarbij de politiek voor een bepaalde tijd en in bepaalde grotere of kleinere gebieden door de wapenen wordt vervangen. Naarmate het gebied waar de wapenen spreken groter wordt en de ruimte voor de politieke discussie afneemt, naderen wij meer naar Von Clausewitz' begrip absolute oorlog. Naarmate de politiek een grotere plaats inneemt en het wapengebruik wordt teruggebracht naderen wij meer tot het hedendaagse begrip koude oorlog.

In een wereld die in grote trekken verdeeld kan worden in drie groepen, de communistische landen, de westerse democratieën en de niet aangesloten landen, hebben wij van dag tot dag te maken met situaties, welke zich ergens tussen deze beide uitersten bevinden, waaruit de noodzaak volgt, om ook voor de militaire operaties definities te vinden, welke passen in dit beeld van een permanente politieke antithese tussen de communistische landen en de westerse democratieën.

Mede ten gevolge van de ontwikkeling van wapens met wereldbreik heeft in deze toestand van permanente antithese met de communistische landen het begrip status quo een aanmerkelijk ruimere betekenis gekregen dan voorheen. Elke, door een der beide grote machtsblokken vanuit zijn bekende en door zijn tegenstander de facto als zodanig erkende basis-arealen ondernomen, enigszins omvangrijke verschuiving van militaire macht naar gebieden, waar deze macht de lokale machtsverhouding tussen de beide blokken verstoort, betekent een

verstoring van de status quo en geeft vroeg of laat aanleiding tot een vijandelijke tegenzet uit het scala van mogelijkheden, dat in de verschillende vormen van koude of warme oorlog beschikbaar is.

De mondiale strategie van het communisme

Hoewel wij het Chinese en Russische communisme niet zonder meer op een hoop mogen gooien, is het alleen maar met een volledig voorbijgaan aan de feiten mogelijk te vergeten, dat zij beiden takken zijn van dezelfde, principieel met de westerse maatschappij in onmin levende, stam. Vergeten wij ook niet, dat zij, hoe verschillend ook gebekt en hoe verschillend ook van toonaard, in principe in hun buitenlandse politiek jegens derden, hetzelfde liedje van leninistisch verlangen naar de wereldrevolutie zingen. Tesaamen beheersen deze beide loten van de leninistische stam 80% van de oppervlakte, bewoond door meer dan de helft van de bevolking, van het euraziatische continent. De westerse landen beheersen er slechts een klein gedeelte van het oppervlak met misschien 15% van de bevolking, terwijl de rest bestaat uit een aantal niet gebonden landen.

Hoewel vrijwel alle Afrikaanse staten officieel niet gebonden wensen te heten, neemt de invloed van hetzij de Russische, hetzij de Chinese exponent van het communisme, behalve in het fel anti-communistische en daarmee de facto pro westerse uiterste zuidelijke deel, hand over hand toe. Dankzij hun (overigens steeds afbrokkelende) insulaire en peninsulaire posities in Amerika, West-Europa, Australië en in de oceanen en dankzij hun (eveneens afbrokkelende) maritieme macht konden de westerse landen althans tot voor kort nog als de heersers over de oceanische wereld gelden.

Wat Mahan, Mackinder en Haushofer aan hebben zien komen en ieder op hun eigen manier onder woorden hebben gebracht, is dus gebeurd. Een krachtige ideologie, steunend op de grootste conventionele continentale macht, welke de wereld ooit heeft gezien, heeft bezit genomen van het zogenaamde hartland en is reeds uitgewaaid naar grote delen van de zogenaamde binnenboog.

Als gevolg van de tweede wereldoorlog en de daarop volgende dekolonisatie is de westerse invloed in de binnenboog op enkele bruggehoofden (waaronder bruggehoofd West-Europa) na, grotendeels verdreven.

Voorzover zij niet reeds in de communistische invloedssfeer zijn opgenomen, vervullen de, op de binnenboog gesitueerde niet gebonden landen, die in plaats van de vroegere westerse koloniën zijn gekomen, over vele duizenden mijlen afstand de nuttige, doch gevaarvolle functie van stootblok voor verdere communistische expansie en dragen zij ertoe bij om een directe confrontatie van deze expansiedrang met het westen met alle daaraan verbonden gevaren voor de wereldvrede te vermijden. Het is alleen op de oceanische buitenboog, dat de westerse landen zich tot nu toe volledig hebben kunnen handhaven.

In deze situatie zijn er drie lijnen, waarlangs de communistische expansie zich verder kan ontwikkelen om het uiteindelijke doel van de communistische wereldheerschappij langs de door de anti-communistische Brit Mackinder en de al evenzeer anti-communistische Duitser Haushofer uitgestippelde geleidelijke weg te bereiken.

Ten eerste een directe confrontatie met de westerse landen daar, waar de invloedssferen rechtstreeks aan elkaar grenzen, bijvoorbeeld in centraal West-Europa. Tegen deze oplossing pleit echter, dat hij, ook indien niet vroeg of laat door Amerika met een strategische nucleaire vergeldingsaanval op Rusland zelf

afgestraft, toch militair met aanzienlijke grotere inspanning gepaard zou gaan en grotere verliezen zou kosten dan een der volgende mogelijkheden, die op den duur even zeker naar het beoogde doel leiden.

Het is dan ook tekenend, dat juist in centraal West-Europa sinds jaar en dag de lokale exponenten van beide blokken als herten, die al vechtend met hun geweien aan elkaar zijn geklonken, bewegingsloos tegenover elkaar staan. Het is juist deze verstarring, die de koude oorlog aan het West-Europese front heeft teweeg veroorzaakt, die de communistische wereld ertoe heeft gebracht uit de oude leninistische doctrine een andere oplossing voorgaats te halen.

De onmogelijkheid om in West-Europa verder nog goedkope successen te behalen, heeft ertoe geleid, dat de communistische wereld zijn krachtsinspanning in grote mate is gaan verleggen naar de tussengebieden, waar deze verstarring nog niet is ingetreden, en in de bufferlanden zijn eigen invloed is gaan trachten te versterken en die van het westerse blok te verzwakken. Het communistische streven wordt hierbij geholpen door, uit het koloniale tijdperk in vele dezer landen overgebleven, anti-westerse sentimenten. Het kan daarbij terugvallen op een grote ervaring in ondergrondse activiteiten, gepaard aan een meedogenloos doorzettingsvermogen, door een onwankelbaar vertrouwen in de eigen zaak beziend en door geen der door het westen gehuldigde ethische beginselen geremd. De communistische landen hebben aldus een voorsprong op de westerse landen verkregen. Uit het gebeurde in West-Europa, later in Zuid-Korea en bij Formosa, kunnen wij met een zekere waarschijnlijkheid concluderen, dat, waar dit proces eenmaal is aangevangen, ook de westerse landen tot actie in het betreffende buffergebied genoopt worden, en dat dit wederzijds touwtrekken dan blijft doorgaan tot alle flexibiliteit en alle verende tussenlagen ter plaatse verdwenen zijn en de beide blokken ook daar weer met rode gezichten en opgezwoolen spieren met de voorhoofden tegen elkaar gedrukt staan, waarna wederom een soort van status quo ontstaat. Ook de ontwikkelingen in Zuid-Vietnam wijzen in deze richting. In het raamwerk van dit artikel zullen wij ons niet in de politieke vertakkingen van dit proces verdiepen, noch in de economische of sociale aspecten.

Constateren wij slechts, dat de geschiedenis na de tweede wereldoorlog ons heeft getoond, dat het tot nu toe altijd nog zo is geweest, dat een proces werd doorlopen, waarbij in steeds toenemende mate door de westerse landen een combinatie van politieke, economische, en sociale activiteiten moest worden ontwikkeld als antwoord op soortgelijke activiteiten van het andere blok.

Een en ander ging daarbij van weerszijden vroeger of later gepaard met wapenhulp, tot militaire of paramilitaire activiteiten van het communistische blok de westerse landen dwongen ook deze met gelijke munt te betalen.

Bestond de eerste mogelijke gedragslijn voor de communistische landen uit de (direkte) confrontatie daar, waar beide invloedssferen aan elkaar grenzen en de tweede uit de (indirekte) confrontatie daar, waar zij door niet gebonden landen van elkaar gescheiden zijn, de derde is de confrontatie op de oceanen, die de laatste scheidsmuur vormen tussen de insulair oceanisch grotendeels westerse en de continentaal grotendeels communistische invloedssferen.

Dat deze gedragslijn ooit door de communistische landen zou kunnen worden gevolgd, leek tot voor kort voor de westerse landen, zich bewust van hun traditionele maritieme machtspositie, gebaseerd op een wereldwijd netwerk van bases en steunpunten en op de tastbare grootheden van de Amerikaanse, Britse en andere NAVO maritieme strijdkrachten, uitgedrukt in schepen, maritieme

vliegtuigen en mariniers, ondenkbaar. Maar deze zekerheid heeft geleid tot onachtzaamheid, waarbij noch het netwerk van bases en steunpunten, noch het bestand van de vloten voldoende werd bewaakt en werd tot zelfoverschatting, toen men de stormachtige ontwikkeling van vooral de Sovjet Russische vloot in de richting van een volwaardige maritieme macht, over het hoofd zag.

Uit het feit, dat hun eerste poging tot een dergelijke in dat geval indirecte oceanische confrontatie met het westen, in de Cuba crisis in 1962 geen eclatant succes is geworden, hebben de Russen kennelijk meer lering getrokken dan wij. Want zij hebben toen begrepen, dat zo een bezit van een grote onderzeebootvloot een wapen is, dat de mogelijkheid geeft de vijand het vrije gebruik van de zeewegen ernstig te bemoeilijken, het zijn bezitter toch nog niet in staat stelt van die zeeweg naar believen gebruik te maken, om zijn eigen macht overal overzee, waar daar aan de behoefte bestaat, te kunnen projecteren. Het was dan ook ná die tijd, dat de bouw van een moderne oppervlaktevloot, bewapend met lange afstand raketwapens tegen oppervlakte-doelen, door de Russen met voortvarendheid ter hand werd genomen.

Het lijkt er ook erg op of de Russen ook een andere les goed ter harte hebben genomen, nl. dat goede logistieke voorzieningen een absolute voorwaarde zijn voor grootscheepse operaties, op grotere afstand in het oceanische gebied uitgevoerd.

De bouw van de moderne moeder- en bevoorradingsschepen werd uitgebreid en het aantal oefeningen, waarbij de schepen langdurig op zee waren en op „bevoorrading op zee” waren aangewezen nam sprongsgewijze toe. Tevens lijkt het of de Russische interesse in het bezit van verafgelegen incidentele bases na het Cubaanse avontuur is afgenomen en de aandacht zich meer is gaan concentreren op de stapsgewijze opbouw van een netwerk van bases en steunpunten langs de opmarsroute, die hun schepen moeten volgen om op de vrije oceanen te komen.

Als de Russische marine zelf de aanstoker was geweest van de Israëlo-Arabische oorlog van juli vorig jaar, dan had zij het niet beter kunnen organiseren, dan het nu verlopen is. In een klap het Suez kanaal voor de westerse vloten onbruikbaar geworden, en Egypte, Syrië en Algerije ertoe gebracht om hun havens en vliegvelden voor de Russen open te zetten. De grote Russische vlootconcentratie, welke juist in de dagen, volgende op de Egyptische sluiting van de Golf van Akaba (welke fijne neus voor het typisch maritieme aspect van deze operatie heeft Nasser geadviseerd?) in de Middellandse Zee tot stand kwam, spreekt boekdelen. En de geschiedenis van Cuba herhaalde zich *niet*, toen Moskou zijn getrokken zwaard glinsterend in Alexandrië op de weegschaal wierp.

De toestand in het Midden Oosten

Het Midden Oosten is dan ook een van de gebieden, waar het voor de communistische machthebbers wemelt van de mogelijkheden om, weliswaar ten koste van de vrede en de rust in de daar gevestigde jonge niet aangesloten landen, de westerse landen vliegen af te vangen in de indirecte confrontatiepolitiek en straks wellicht ook in een maritieme meer directe confrontatie.

Het hele gebied is sinds de tweede wereldoorlog ten prooi aan grote beroeringen. De emancipatie van een maatschappij, die tot voor kort overal – en nu nog in bepaalde gebieden – gebukt ging onder een nog middeleeuws feodalisme, gepaard met een fanatieke haat tegen de ongelovige westerling. De Olie, die te

snel rijkdom bracht in een niet aangepaste maatschappij en daarmee eerder een vloek werd dan een zegen.

De door boze feeën omringde geboorte van de staat Israel. Het zijn evenzovele oorzaken van onrust, die zich uit in stakingen, revoluties, opstanden, stammenoorlogen en gewapende botsingen tussen de staten.

In deze voedingsbodem tieren de communistische subversieve activiteiten, door economische en politieke zetten gesteund, welig. Ook voor openlijke pressie en dreiging met militair ingrijpen in dit gebied is het communistische blok, onder andere tijdens de verschillende Suez crisissen, niet teruggeschrikt.

Westers militair ingrijpen, variërend van militaire demonstraties tot gewapenderhand ingrijpen tot behoud van de politieke stabiliteit, is in dit gebied evenmin nieuw. Reeds tijdens en na de eerste wereldoorlog zag het westen, toen nog voornamelijk door Groot-Brittannië vertegenwoordigd, zich herhaaldelijk gedwongen hier op te treden. Dit werd in die tijd vergemakkelijkt door de talloze bases, waarover het Britse imperium kon beschikken.

Tijdens en na de tweede wereldoorlog is de situatie drastisch veranderd. Enerzijds waren er de verminderde Britse militaire macht en het verlies van de meeste steunpunten in dit gebied. Anderzijds was er een sterke toename van het aantal conflicten. Vele latente, tot dan toe onder controle gehouden spanningen, kwamen daarna tot uitbarsting. Hoewel we niet moeten uitsluiten, dat sommige van deze uitbarstingen op de duur een zuiverend effect op de betrekkingen van de landen in het Midden Oosten onderling en met de rest van de wereld zullen hebben, werd en wordt hierdoor in een periode van toch reeds grote internationale spanning, deze somwijlen tot vrijwel het kookpunt opgevoerd.

In het door de verzwakte Britse positie veroorzaakte vacuum werd soms voorzien door optreden van de Verenigde Naties. Vaker echter waren het de Verenigde Staten als de nieuwe machtigste westerse natie, die hun zwaard in de weegschaal legden. Het dreigen met de inzet van de zesde vloot en in het geval van de Libanon-crisis het daadwerkelijke aan wal zetten van mariniers, gesteund door ingescheepte vliegtuigen en scheepsgeschut, reddden meermalen de vrede en beletten een aantal malen het afglijden naar de Russische invloedssfeer.

Zelfs de operaties van de Verenigde Naties na de eerste Suez-oorlog, waren niet mogelijk geweest zonder voorafgaand Amerikaans optreden (demonstraties tegen de belligerenten, waaronder eigen NAVO bondgenoten) en Amerikaanse logistieke steun. In tegenstelling tot het vroegere Britse optreden geschieden alle Amerikaanse operaties zonder steun van eigen bases in dit gebied. Zij waren een rechtstreekse projectie van maritieme macht op het land.

Toen echter in het afgelopen jaar 1967 in dat gebied de bel luidde voor de derde ronde in het Israëlo-Arabisch conflict en Groot Brittannië, het eindeloze geharrewar in de Zuid Arabische federatie moe, haar laatste steunpunt langs de Rode Zee opgaf, bleken het noch de Verenigde Naties, die niet haastig genoeg hun troepen uit de Sinai woestijn konden terugtrekken, noch de Verenigde Staten, die hun aan Israel gegeven garantie, dat zij pal zouden staan voor de vrijheid van de zeeën, in de Golf van Akaba niet waar wisten te maken, te zijn, die in dit gebied hun wil konden opleggen. Als iemand het daar kan of er althans heel dicht bij komt om dat te kunnen, is het nu Sovjet Rusland, dat hard op weg is Englands vroegere dominerende positie op de korste zeeweg naar Indië over te nemen.

De schade, door deze succesvolle indirecte confrontatie aan de structuur waarop de veiligheid van de westelijke landen berust toegebracht, is vermoedelijk

zelfs veel groter dan wij tot nu toe kunnen overzien. De zuidelijke flank van het NAVO bondgenootschap blijkt ineens in een uiterst kwetsbare positie te zijn geraakt en de mate, waarin de kwestie Cyprus uit de hand dreigde te lopen, wijst duidelijk op het sterk toegenomen gevaar, dat het meest vooruitgeschoven deel van deze flank vroeg of laat wordt opgerold.

Het gebied van de Indische Oceaan

Ook de landen van Voor-Indië genoten tot na de tweede wereldoorlog de oceanische „pax britannica“. Met hun onafhankelijkheid kwamen echter ook hun eeuwenoude raciale, religieuze en klassetegenstellingen weder naar voren. De omvorming van het voormalige Brits-Indië tot de staten India en Pakistan ging met grote onlusten gepaard en sindsdien zijn beide staten in nauw verholten vijandigheid tegenover elkaar blijven staan.

Door de singalese meerderheid van Ceylon werd de onafhankelijkheid in de eerste instantie als een vrijbrief gezien om de uit India afkomstige Hindoeminderheid politiek rechteloos te maken.

India, dat het niet beneden zich achtte om Goa te annexeren, moest aan de noordgrens de willekeur van de Chinezen ondergaan.

Rann of Koetsj, Kashmir, Nepal, Sikkim, Bhutan, Oost-Pakistan, Kerala. Het lijkt of speciaal India tot nu toe vele conflicthaarden heeft aangetrokken. Een samenloop van een Pakistaans-Indiaas en van een Chinees-Indiaas conflict zou zeer grote gevaren met zich mee brengen en grote delen van Voor-Indië binnen de Chinese communistische invloedssfeer kunnen brengen, tenzij de Verenigde Naties en bij de waarschijnlijke ontstentenis daarvan de westelijke landen tijdig zouden kunnen ingrijpen.

Het vermelde verdwijnen van de Britse militaire, voornamelijk maritieme macht, zonder dat dit op adequate wijze door andere westerse landen (ook de Verenigde Staten zien door hun overige „commitments“ in de wereld hiertoe geen kans) wordt gecompenseerd, veroorzaakt in dit gebied een machts-vacuum. Dit vacuum laat zich voor de westerse landen des te ernstiger aanzien, omdat met name Sovjet Rusland, zoals reeds gezegd, bezig is vaste voet aan de grond te krijgen langs de kortste zeeweg, welke vanuit de Middellandse Zee, waar zij reeds de tweede maritieme macht is geworden, naar dit gebied voert.

Zuid-Oost-Azië

Sinds het einde van de tweede wereldoorlog is speciaal Zuid-Oost-Azië een broeinek van lokale conflicten geworden. Daar zijn de Indonesische en Indo-Chinese vrijheidsoorlogen, de communistische opstanden en guerilla-oorlogen in Indonesië, Malakka, Birma, de Philippijnen, Laos en Zuid-Vietnam, de mislukte opstand op Sumatra, de omverwerpingen van het bewind van Diem en de daaropvolgende langdurige gezags-crisissen in Zuid Vietnam. Tenslotte kan genoemd worden de Indonesische confrontatie politiek eerst tegenover Nederland en later tegenover Malakka.

Het gehele gebied is sinds 1942 nog niet rustig geweest. Waren het voorheen Engeland, Nederland, Frankrijk en in geringe mate de Verenigde Staten, die hier de orde handhaafden, mede dank zij de, door Groot-Brittannië en de Verenigde Staten, in de naoorlogse tijd in dat gebied gevoerde politiek, zijn de

Nederlandse en Franse „gardiens de la paix” verdreven en staan, nu ook Groot-Britannië er de brui aan heeft gegeven, de Verenigde Staten thans alleen met het hete hangijzer in hun handen.

Ondanks het feit dat de communistische opstanden, m.u.v. die in het voormalige Frans-Indo-China overal zijn neergeslagen, loopt als een rode draad door alle onafhankelijkheidsoorlogen en alle politieke ontwikkelingen sinds 1945 een gestage toename van de communistische invloed in de politiek van dit gebied. In 1945 kon Rusland en in 1949 China, hier nog vrijwel geen rechtstreekse politieke invloed uitoefenen. Thans doen zij dit wel en laten zowel Rusland als de Chinese militaire macht duidelijk schaduwen op dit gebied vallen. Terwijl de invloed van de communistische partijen op vele plaatsen achteruit ging, nam die van Moskou en Peking toe.

De incidentele reversies, die Moskou's en Peking's invloed daarbij soms schijnen te ondergaan, zijn in het verleden steeds slechts van tijdelijke aard gebleken. Voorzover de westerse landen daarbij hun invloed niet volledig zijn ingeschoten, is dat alleen maar ten koste van gigantische inspanningen gelukt, zonder dat daarbij de uitslag voorlopig zeker is.

Het Verre Oosten

Het Verre Oosten is eigenlijk het enige gebied, waar de toestand principieel nog weinig anders is dan 50. of 100 jaar geleden, niet omdat de invloed van het westen daar is gehandhaafd, maar omdat deze er vroeger nooit goed was doorgedrongen. Hier heeft het westen als gevolg van de tweede wereldoorlog thans meer bases dan het er vroeger ooit heeft bezeten, namelijk Zuid-Korea, Japan en Formosa, naast de reeds vroegere aanwezige bases op de Philippijnen. Ook is de veiligheid van deze min of meer samenhangende en elkaar steunende reeks bases waarschijnlijk groter dan die van de vooroorlogse steunpunten.

Zelfs zijn de hier gestationeerde eigen en bondgenootschappelijke strijdkrachten van het westen groter dan ooit te voren.

In bepaalde opzichten is de toestand inderdaad beter. De kans dat vanuit dit gebied een agressieve oorlog wordt gevoerd, die het eigen huis er rechtstreeks in zal betrekken, is voorlopig kleiner dan voorheen. Daar staat tegenover, dat ook de westerse landen de huidige potentiële tegenstanders al daar moeilijk aan het kleed kunnen komen en alleen met zeer drastische middelen zouden mogen hopen enig zichtbaar effect te kunnen sorteren.

In dit gebied woeden sinds jaar en dag de onuitgebluste Chinese revolutie en de Koreaanse oorlogen ondergronds voort. Het feit, dat Engeland en Portugal, overigens tot voordeel van alle partijen, nog steeds respectievelijk Hong-Kong en Macao bezitten, zou op een bepaald moment ook altijd nog aanleiding tot conflicten kunnen geven.

Vergeeten wij ook niet, dat Rusland na een oorlog van slechts 6 weken tegen Japan de vruchten van de overwinning wel zeer drastisch heeft geplukt, meer dan één andere belligerenten. Rusland verkreeg Zuid-Sachalin en de Koerillen en verdreef in de volgende jaren de Japanse vissers uit de aldus geheel door Russisch gebied omzoomde Zee van Ochotsk. Het wederom van zijn oorlogswonden herstelde Japan blijft aldus op pijnlijke wijze herinnerd aan het feit, dat het reeds tweemaal met Rusland in oorlog is geweest en daarbij beide malen bakzeil heeft moeten halen, zonder ooit door de Russen zelf verslagen te zijn.

Resume en conclusies

Wij zien dus verspreid over het gehele euraziatische continent talrijke plaatsen, waar de politieke situatie in fluctuatie is en waar eigenlijk ieder ogenblik een situatie kan ontstaan, die tot een verdere afbrokkeling van de positie van de westerse landen in de wereld kan leiden.

Vergeleken met de uitgestrektheid en de verspreiding van deze gebieden, zijn de bases en steunpunten, waaruit de westerse landen nog kunnen opereren, zeer beperkt.

Daar is op de eerste plaats het basispotentieel van de eigen landen, het grondgebied van de Verenigde Staten en Canada, IJsland, de west-europese NAVO-landen en Spanje. Ook Australië en Nieuw-Zeeland kunnen hiertoe worden gerekend en afhankelijk van de omstandigheden Zuid-Afrika, Israël, Malakka, de Philippijnen, Formosa en Japan. Hoewel bij lange na niet altijd even gunstig gelegen, vormen deze gebieden de basis, waarop westerse strategische operaties in de toekomst nog zullen kunnen steunen. De kleine gebieden, zoals Israël en Formosa, die dichtbij de potentiële „trouble spots” zijn gelegen, kunnen daarbij zolang het nog duurt een belangrijke rol spelen.

Maar naast deze laatste overgebleven steunpunten zullen de westerse landen duidelijk tot andere middelen hun toevlucht moeten nemen om de verdere aftakeling van hun oceanische positie tegen te gaan.

Dit is met name voor de west-europese landen een des te nijpender probleem, nu blijkt dat, nadat eerst de Nederlandse en Franse presentie beoosten Suez was weggefallen, nu ook Groot-Brittannië geen kans meer ziet om daar een onafhankelijke bijdrage aan de handhaving van de status quo te blijven leveren.

Het gevolg hiervan is, dat nu de volledige last voor deze indirecte verdediging van het westen, op de schouders van de Verenigde Staten komt te rusten met als logisch gevolg dat Amerika zich ook bij de desbetreffende politieke beslissingen steeds minder aan de opinie van de andere westerse landen gaat storen en een steeds meer onafhankelijke koers gaat varen. Vooral voor de NAVO-landen, die nolens volens voor wat betreft de grote wereldpolitieke vraagstukken en de nog steeds voortdurende confrontatie met de communistische landen, met de Verenigde Staten in hetzelfde schuitje zitten, zou deze ontwikkeling op den duur kunnen leiden tot een situatie waarin zij vrijwel geen invloed meer zouden kunnen uitoefenen op de meest belangrijke aspecten van de politieke besluitvorming in de alliantie.

Het is begrijpelijk, dat Europese raad (hoe goed dan ook bedoeld en hoe wijs deze dan ook mag zijn) om de crisis in Vietnam op een bepaalde wijze op te lossen, naarmate de Amerikanen dieper in dat conflict verwickeld raakten, steeds meer de wroef van „jullie hebt makkelijk praten” heeft opgeroepen. Want wat men ook over deze oorlog mag denken, de meeste Amerikanen waren er oorspronkelijk van overtuigd, dat dit de enige manier was om de communistische agressie te stoppen en de vrijheid te verdedigen en zeer velen kunnen het na alle offers, die de V.S. hebben gebracht, nu zeker niet anders zien. De offers, die zij daarbij brengen, liegen er niet om. Het zwakke punt van de goedbedoelde bemiddelingspogingen van andere westerse landen is altijd geweest, dat de Amerikanen waarschijnlijk terecht geloven dat wij, ook als wij wel geheel overtuigd zouden zijn van de juistheid van het Amerikaanse gewapend optreden in Vietnam, niet bereid zouden zijn om hen dan daadwerkelijk steun te verlenen en dat wij dus makkelijk praten hebben.

Als onze Amerikaanse partners zouden weten, dat wij werkelijk bereid (en in

staat) zouden zijn om ons voor een goede zaak even hard in te zetten, als zij, zouden onze twijfels heel wat meer indruk maken dan zij nu doen.

Duidelijk dringt zich dus de conclusie aan ons op, dat willen de west Europese landen hun geliefkoosde, bij hun leeftijd passende, matigende rol in de westerse alliantie niet alleen ten gunste van zichzelf maar van de gehele wereld blijven spelen, willen zij daarnaast in staat zijn om door een gedifferentieerde inbreng van gepaste omvang in de gezamenlijke strijdkrachten, mede de keuze van de onder verschillende omstandigheden te volgen strategie te bepalen, zij zich met name ook zullen moeten bezighouden met de vorming van een voldoende sterke maritieme en expeditionaire macht om in de machtsverhoudingen in de wereld een misschien bescheiden maar toch geheel eigen rol te kunnen spelen.

2. RESEARCH EN ONTWIKKELING VAN BETEKENIS VOOR DE KONINKLIJKE MARINE

door

R. H. KERKHOVEN

Inleiding

De bedoeling van deze beschouwing is, speciale aandacht te besteden aan die terreinen van research en ontwikkeling die specifiek van betekenis zijn voor marine-toepassingen. Dat wil dus zeggen dat research die voor de krijgsmacht in het algemeen van belang is, dan wel voor de technologie in het algemeen, alleen wordt besproken voorzover er voor marine speciale aspecten optreden. Voor het overige beperkt de beschouwing zich dus tot de ontwikkelingen die uitsluitend of althans in hoofdzaak, voor marine van belang zijn. Ik gebruik opzettelijk *niet* de woorden „voor de *Koninklijke Marine*” omdat het de bedoeling is de ontwikkelingen voor marines in het algemeen te bezien, ook als het onderwerpen betreft die voor de Koninklijke Marine thans (nog) niet acuut zijn.

Het medium

Het is wel duidelijk, dat de voornaamste reden waarom er speciale marine-behoeften zijn bij defensie research het feit is, dat de marine in een andere omgeving moet opereren dan land- of luchtmacht en deze omgeving haar eigen bijzondere eisen stelt. Een moderne marine opereert daarbij niet alleen op het grensvlak van atmosfeer en oceaan maar ook er onder en er boven en in beide richtingen strekt het operatie-terrein zich steeds verder uit.

Wat betreft het medium atmosfeer lopen natuurlijk veel problemen gelijk met die van luchtmacht, maar toch zijn er ook de specifieke marine-aspecten die voortvloeien uit de eisen te stellen aan vliegtuigen met een marine-taak en opererend van een zeegeand platform. Omgekeerd beïnvloeden vliegtuigtechnische ontwikkelingen de marine weer, b.v. is de helicopter-ontwikkeling van grote be-

tekenis voor de onderzeeboot-bestrijding en de ontwikkeling van VTOL (vertical-take off and landing) en in het algemeen de verstelbare vleugel ontwikkelingen scheppen nieuwe mogelijkheden en eisen voor vliegtuig-dragende schepen (ik vermijd hier opzettelijk het woord vliegdekschepen).

Is het dan zo, dat voor wat betreft de operaties op het grensvlak er nog veel gelijklopende belangen zijn met b.v. landmacht, zij het dan met zeker typische marine-aspecten, als wij daarentegen onder water komen, komen wij wel in een geheel vreemd medium met zeer bijzondere nieuwe behoeften op research gebied. Om nog even bij de oppervlakte te blijven, artillerie of oppervlaktelucht geleide wapenen komen zowel bij landmacht als marine voor en hetzelfde geldt voor de electronische detectie en communicatiemiddelen, de electronische oorlogvoering en betreffende de passieve verdediging tegen atoomwapens, biologische en chemische wapens (NBC defence). Maar ook hier treden de typische marine-aspecten op, bijv. bij artillerie of stabilisatie van het platform, bij geleide wapenen de afwijkende dreiging en gevechtinformatie aspecten bij communicatie de beperkte configuratie mogelijkheden voor antennes en andere operationele eisen enz.

Bij de operaties in het medium onder water is het eerste terrein van research, dat hier de aandacht trekt, de onderwater acoustiek. Wat electromagnetische detectie en communicatie boven water is is acoustische detectie en communicatie onder water.

Afgezien van die ontwikkeling zelf heeft het ook weer secundair tot problemen geleid bij de schepen zelf, zo bleek het nodig om zowel aan de scheepsvorm ten behoeve van de behuizing van de acoustische detectiemiddelen speciale eisen te stellen als om bijzondere aandacht te besteden aan het acoustische gedrag van het schip.

Andere problemen, specifiek samenhangend met het onder water medium zijn naar voren gekomen bij de ontwikkeling van mijnen en mijnenbestrijding en ten slotte de scheepsbouwkundige en werktuigbouwkundige ontwikkeling van de onderzeeboten, waarbij de nucleaire voortstuwing wel sterk in het oog springt. Speciale medische en zintuig fysiologische problemen kenmerkend voor operaties in het onderwater-medium moeten ook worden genoemd, zoals de duikmedische problemen en het leven in besloten ruimten gedurende lange tijd.

Enkele gebieden van research en nieuwe ontwikkelingen

Na de algemene aanduiding in het vorige punt van het eigen karakter van de problemen tengevolge van het medium volgen hier enige voorbeelden van ontwikkelingen die in het heden en recente verleden plaatsvinden of hebben gevonden en van de mogelijke verdere verwachtingen in de te overziene toekomst.

Wij zullen daarbij de volgende terreinen beschouwen:

- a. Detectiemiddelen
- b. Wapens
- c. Gevechtinformatie
- d. Scheepsbouw, voortstuwingsinstallaties en krachtwerktuigen
- e. Navigatie en communicatie.

a. Detectiemiddelen

We zullen deze onderscheiden in electromagnetische en acoustische detectiemiddelen.

Bij de electromagnetische detectiemiddelen dient allereerst vermeld te worden de verdere ontwikkelingen van radar. Deze zijn voor de gehele krijgsmacht van betekenis, maar radar voor marine-schepen wijkt af van die voor land- of luchtmacht. Het is mogelijk op niet te kleine schepen grote lange-afstand waarschuwingsschuwingsradars te installeren. De moderne trend is er op gericht om daarbij waarschuwing en doelvolgende radar te combineren hetgeen een compromis nodig maakt tussen tegengestelde technische eisen. De mogelijkheden van moderne elektronische componenten die kleiner zijn, minder vermogen vergen en geschikt zijn voor hogere frequenties openen hier nieuwe mogelijkheden, maar de eisen van bestendigheid tegen opzettelijke vijandelijke storing en van snelle verwerking van de radar-gegevens, waaronder de herkenning van doelen leiden ook tot steeds grotere gecompliceerdheid. Vermeld dient te worden dat Nederland in de NAVO op het gebied van luchtwaarschuwingsschuwings- en van vuurleidingsschuwingsradar voor oorlogsschepen een vooraanstaande positie inneemt. Het behoud van deze positie zal afhangen van de bereidheid de Ned. industrie te blijven steunen en stimuleren bij nieuwe ontwikkelingen. Dit heeft de volle aandacht.

Relatief spelen overige electromagnetische detectiemiddelen voor marine maar een kleine rol. Infra-rood en lasers hebben de aandacht maar hebben nog niet geleid tot operationeel bruikbare systemen, wel kan echter met vrij grote zekerheid voorspeld worden dat dit in een niet te verre toekomst anders zal zijn. Voor onderwater-toepassingen bieden electromagnetische sensors geen vooruitzichten door de zeer sterke demping in zeewater van electromagnetische golven. Wel worden zuiver magnetische detectoren als classificatie-hulpmiddelen gebruikt door anti-onderzeeboot vliegtuigen (z.g. magnetic airborne detector). Ook hiervan is het bereik echter gering.

Bij het bespreken van radar mogen anti-radar maatregelen niet onvermeld blijven. Zoals men iets optisch kan camoufleren, zo kan dat ook tegen radar. Men moet dan de reflectie moeilijk te onderscheiden maken tegen de achtergrond. De achtergrond van radar op zee bestaat uit de z.g. „sea clutter“, de reflectie van golfstoppen. Een geheel schip zodanig te camoufleren dat het niet tegen de „clutter“ achtergrond zou zijn te onderscheiden, is niet wel doenlijk, maar het is wel mogelijk voor bijv. snuiveruitlaten van onderzeeboten.

Wij komen nu op de acoustische detectiemiddelen.

Voor een inleidende beschouwing over acoustische detectie en de problemen van de oceaan als acoustisch medium kan niet beter gedaan worden dan verwijzen naar de uiteenzetting van SbN ir Langeraar in het vorige jaarbericht. Wij zullen een verdere bespreking hier dus achterwege laten en direct overgaan tot een aanduiding in welke richting de research zich thans beweegt en zich in de nabije toekomst waarschijnlijk zal bewegen. In de eerste plaats moet dan in herinnering worden geroepen de problemen die ontstaan door de ongunstige en bovendien variabele propagatie-condities in de oceaan. Los van de in de genoemde uiteenzetting reeds vermelde research van het medium ten behoeve van de nadere kennis van die propagatie-condities heeft het bij de ontwikkeling van de acoustische detectie-systemen zelf geleid tot configuraties bestemd om op een gunstige diepte voortgesleept te worden (zgn. VDS = variable depth sonar) en tot grote vaste installaties op grote diepte. Voor wat betreft de VDS schept dat ook weer scheepsbouwkundige problemen. Voor het gebruik van sonar vanuit zeer snelle

vaartuigen (zie onder scheepsbouw-ontwikkelingen) en vanuit helicopters is er een behoefte ontstaan aan detectoren die snel geslept kunnen worden. Deze eis vloeit ook voort uit de door nucleaire voortstuwing zoveel hoger geworden snelheid van de op te sporen onderzeeboten.

Het ligt voor de hand, dat de electronische oorlogvoering (EOV) ook een „acoustische“ analogie onder water heeft gevonden. Waar er acoustische detectie en communicatie-middelen zijn ligt de gedachte aan opzettelijke storing en misleiding voor de hand en daarop uiteraard ook weer de maatregelen tegen de gevolgen van zodanige storing. Ook camouflage is een onderwerp dat de aandacht heeft. Naast analogieën met de electromagnetsiche geval zijn er ook verschillen, niet alleen technisch maar ook operationeel. Technisch is b.v. een belangrijk verschil dat de voortplantingssnelheid van het acoustische signaal onder water slechts circa 1500 meter/sec. bedraagt, tegen 3×10^8 m/sec. voor electromagnetische golven in de lucht. Waar de golflengte van het gebruikte geluid van vergelijkbare grootte is als radargolven¹⁾ betekent dit, dat de frequentie daarentegen een factor 10^5 à 10^6 verschilt, hetgeen tot andere electronische en signaalverwerkende technieken voert. Het betekent ook een veel kleinere informatiesnelheid van het detectie-systeem. Dit wordt weliswaar weer gedeeltelijk goedge maakt door de ook veel lagere doelsnelheden, doch dit verschil is slechts ongeveer een factor 20 à 50. De signaalverwerking ondervindt natuurlijk van de geringe informatiesnelheid ook wel weer een voordeel en dit heeft er toe geleid dat sommige signaalverwerkingstechnieken eerder bij sonar zijn ontwikkeld dan bij radar omdat de electronische componenten nog niet geschikt waren voor voldoende hoge frequenties.

Operationeel is een belangrijk verschil het feit, dat terwijl in het electromagnetische geval men alleen beducht is voor interceptie en peiling van actieve uitzendingen, men in de onderwater acoustiek ook gebruik maakt van de mogelijkheid om passief het uitgestraalde „lawaaï“ van schepen te detecteren en peilen. Enerzijds heeft dit weer geleid tot ontwikkelingen van detectiesystemen met eigen problematiek, maar anderzijds ook tot het streven om schepen „zo stil mogelijk“ te maken. Het geluid afkomstig van schepen bleek in eerste instantie hoofdzakelijk te worden veroorzaakt door de „cavitatie“ van de schroeven (snel draaiende schroeven trekken vooral bij de top van de bladen „holten“ in het water die weer dichtklappen hetgeen met geluidproductie gepaard gaat) en dus is er een voortdurende research gaande om schroeven en scheepsvormen te ontwerpen waarbij de cavitatie wordt beperkt en pas optreedt bij hoge vaarten. In de tweede plaats streeft men er naar om secundaire geluidbronnen te elimineren of althans te reduceren, want als een schip niet caviteert is de voornaamste geluidbron meestal de machinerie van de voortstuwingsinstallatie of de hulpwerktuigen. Men onderzocht daarom verende opstellingen, dempende lagen enz. Om een idee te geven van het belang van al deze onderzoeken en maatregelen: een onderzeeboot met een moderne luisterinstallatie onder goede luistercondities kan een gewoon koopvaardijship waaraan geen geluidbestrijdende maatregelen zijn genomen op vele tientallen zeemijlen afstand reeds horen en de richting bepalen op enkele graden nauwkeurig. Dat is dus ver buiten zichtafstand en buiten bereik van enig detectie-middel tegen die onderzeeboot en toch binnen een bereik waarbinnen zo'n onderzeeboot een geleid wapen kan afvuren.

¹⁾ Dit is thans niet meer geheel juist; in de afgelopen oorlog wèl, maar sindsdien is radar naar kortere en sonar naar langere golven gegaan en het verschil is nu ongeveer een factor 5 à 10.

b. Wapens

Bezien wij de algemene trend van de wapen-ontwikkeling dan zien wij ook bij marine de opkomst van de geleide wapenen ten koste van de conventionele artillerie, echter zonder dat deze laatste geheel van het terrein is verdrongen of lijkt te worden verdrongen. Wij zullen echter de technische ontwikkeling van de geleide wapens niet bespreken als een typische marine-ontwikkeling, want dat is het niet; al is er sprake van aanpassing aan de eisen van de marine-omgeving. Operationeel is de situatie er echter door veranderd, hetgeen onder gevechts-informatie zal worden besproken. Het strategische wereldbeeld is er door beïnvloed, gezien de ontwikkeling van de Polaris-onderzeeboot. Het bestaan van het „kapitale” oorlogsschip (nu niet meer het reeds verdwenen slagschip maar het grote vliegdekschip) is er door in gevaar gekomen, men kan zelfs beweren dat het geleide wapen plus de nucleaire onderzeeboot het bestaan van het oppervlakteschip (uitgezonderd dan kleine schepen als mijnenvegers en patrouilleboten) in gevaar dreigt te brengen. De paradox is hier, dat om zich tegen aanvallen met geleide wapens en supersone vliegtuigen te kunnen verdedigen en liefst ook nog te beschermen koopvaardij schepen mede te kunnen verdedigen, een oorlogsschip over een dermate veelheid van radar en afweerwapenen moet beschikken dat de daardoor benodigde ruimte een dermate groot en duur schip vereist dat dit zelf weer een steeds aantrekkelijker doel voor een geconcentreerde aanval wordt.

De research is er hier dus op gericht om te komen tot afweerwapens die naast effectief toch zo klein, licht en goedkoop mogelijk blijven.

Onder water is het beeld wat wapens betreft minder ingrijpend veranderd, omdat de goede oude torpedo in feite al langer een geleid wapen geweest is. Bereik en snelheid van torpedo's is wel nog wat toegenomen maar niet op spectaculaire wijze. Maar wel zijn de geleiding systemen belangrijk verbeterd en nieuwe methoden verschenen die hier niet alle kunnen worden besproken. De torpedo's zijn in ieder geval zelf uitgerust met acoustische detectiemiddelen, zowel actief als passief en de research is hier gericht op verdere verbeteringen. Ook hier speelt bestrijding van cavitatie en ander geluid weer een rol, maar voor wat betreft de torpedo meer nog om beter te kunnen horen dan om niet gehoord te worden. Nucleaire onderwater wapenen hebben uiteraard ook de aandacht, althans bij de marines van de „nucleaire” mogendheden.

Niet vergeten moet worden bij wapens de mijn. De nieuwe problematiek ligt natuurlijk niet bij de vanouds bekende verankerde contactmijn, maar bij de tijdens en sinds de oorlog verder ontwikkelde acoustische, magnetische en drukmijnen. Verder vormen methoden van mijnenvegen en mijnen „jagen” (individueel opsporen en onschadelijk maken van mijnen) een dankbaar onderwerp voor operationele research. Ook hier eist de omgeving nadere studie, in dit geval niet alleen bepaalde eigenschappen van zeewater maar ook van de zeebodem. Dieptebommen en dieptebom-raketten zijn niet veel verder ontwikkeld omdat zij door hun beperkt bereik in feite niet meer voldoen als anti-onderzeebootwapens, hoogstens nog in tweede instantie.

Belangrijker is geworden de ontwikkeling van anti-onderzeebootwapens met een groter bereik, die in feite neerkomen op acoustische torpedo's die het eerste deel van hun baan door de lucht afleggen met behulp van een speciale draagraket of gedragen door een al of niet bemande helicopter. Research is hier voornamelijk gericht op evaluatie van de diverse ontwikkelde systemen. Een probleem bij anti-onderzeebootwapens op grotere afstanden is het reeds eerder genoemde

feit dat door de lage informatie-snelheid van de acoustische detectie de gegevens waarmede het wapen geleid wordt te veel verouderd kunnen zijn.

c. Gevechtsinformatie-systemen

Het reeds in het voorgaande aangeduide probleem, dat men enerzijds een schip van steeds meer sensoren, wapens, geleidesystemen en EO V middelen moet voorzien om zijn taak te kunnen vervullen en anderzijds het schip niet zodanig groot, zwaar en duur kon maken dat het een te waardevol doel wordt en het verlies een te zware klap zou betekenen heeft ertoe geleid, dat men moest komen tot een taakverdeling over meerdere, elk op zich gespecialiseerde schepen, die dan tesamen moeten opereren als een harmonisch vlootverband dat alle taken van een bepaalde missie kan vervallen. Het woord „tesamen” moet men dan echter met een korrel zout nemen, want juist de gevaren van een nucleaire aanval en ook de eisen van verkenning dwingen tot een grote spreiding. Een „scherm” van een konvooi heeft een geheel andere configuratie dan in de afgelopen oorlog en bestrijkt een grotere area.

Maar deze „taakverdeling” en fysieke spreiding leidde onherroepelijk tot communicatie-problemen en tesamen met de eveneens in een veelvoud van eenheden en soorten van eenheden te verwachten tegenstand leidde het tevens tot een probleem in verwerken van informatie. Voor een commandant van een schip, bijgestaan door zijn specialistische adviseurs is het niet meer doenlijk de veelheid van binnenkomende informatie te overzien en om te werken tot een tactisch en wapendirectie beleid met de daarvoor ook weer benodigde veelheid van handelingen ligt dus volkomen voor de hand, dat men de computer te hulp heeft geroepen en tevens de kunst om de informatie en de situatie zo duidelijk mogelijk te presenteren met electronische hulpmiddelen zoveel mogelijk heeft opgevoerd.

Men moet de eisen, te stellen aan de hiervoor benodigde computers en rand-apparatuur echter niet willen vergelijken met de meer bekende toepassingen van computers in bedrijven en administratie. In verband met de snelheid waarmede een gevechtsactie verloopt en die weer het gevolg is van de sterk toegenomen snelheden van vliegtruisen, geleide wapens en nucleaire onderzeeboten, is het essentieel dat de informatie van sensoren direct verwerkt wordt tot de daaruit volgende conclusies en dat de beslissingen direct worden omgezet in de benodigde handelingen. Dit impliceert dus z.g. „real-time” operatie van de computers met een directe ingang van de sensoren en een directe uitgang naar de presentatie (plots, displays) en naar de wapendirectie en vuurleiding van de wapens. De inkomende gegevens zijn in de regel in analoge (doch niet altijd continue) vorm beschikbaar en gemengd met de nodige „ruis” (ongewenste signalen van welke aard dan ook). De computers zijn in verband met de vereiste snelheid en capaciteit digitaal. De besturingsgegevens van de wapens zijn uiteindelijk meestal weer in analoge vorm benodigd en de presentatie vaak ook. Dus vereist dit de nodige analogo-digitaal en digitaal-analoog omzeters.

De veelheid van taken, die men aan de computer wil toevertrouwen en de diversiteit ervan heeft ertoe geleid, dat, terwijl een tijdlang het streven bestond naar één centrale computer die alles moest doen, men de laatste tijd weer meer terugkomt op meer gespecialiseerde computers voor de diverse taken, met de nodige coördinerende voorzieningen.

De spreiding van de taken over meerdere schepen leidde er tevens toe, dat de informatie-uitwisseling niet alleen tussen de sensors computers, displays en

wapens binnen het schip moet plaatsvinden, maar ook tussen de schepen onderling en dat daarbij niet meer kan worden volstaan met de conventionele communicatiemiddelen (radiotelegrafie en telefonie). Zo ontstond het „data-transmissie” probleem met de benodigde „links”. Dat is niet specifiek een marineprobleem en daarom wordt er niet verder op de verwezenlijking ingegaan, maar het is hier vermeld om te verklaren waarom het óók bij marine een probleem is.

d. Scheepsbouw, voortstuwingsinstallaties en krachtwerktuigen

Recente en toekomstige nieuwe ontwikkelingen in de scheepsbouw zijn het gevolg van enerzijds nieuwe eisen en anderzijds nieuwe technische mogelijkheden door nieuwe ontwikkelingen in materialen en constructies.

Wat de nieuwe eisen betreft werd reeds genoemd de toenemende noodzaak om aandacht te besteden aan het acoustische gedrag van een schip, zowel om niet gehoord te worden (door vijandelijke acoustische sensoren, maar ook door acoustische mijnen!) als om zelf beter te kunnen horen. Voor bovenwaterschepen werd ook reeds genoemd de noodzaak om de scheepsvorm aan te passen aan de grote sonarinstallaties (geldt trouwens ook voor onderzeeboten, doch het ligt dan weer iets anders). Ook mag alvast genoemd worden de noodzaak van schepen die helicopters gebruiken te *stabiliseren* in ruwe zee teneinde de heli-copter-operaties mogelijk te maken. De nieuwe techniek van actieve stabilisatievinnen biedt hiertoe de mogelijkheid. Over de hydrodynamische vormgeving bestaan ook nieuwe inzichten, speciaal over de beste vormgeving voor hogere vaarten. Dit speelt vooral bij onderzeeboten ook een rol, de veel hogere vaartmogelijkheden van de nucleaire onderzeeboot komen pas tot hun recht bij een juiste hydrodynamische aanpassing; de na-oorlogse onderzeeboot heeft meer een „druppelvorm” dan een cilindervorm. Nu we toch bij onderzeeboten zijn, geheel nieuwe ontwikkelingen zijn hier gestimuleerd door het verlangen steeds grotere diepten te kunnen benutten en door de nieuwe materiaal-ontwikkelingen die de realisatie van dit verlangen mogelijk maken. Er zijn nu staalsoorten van veel grotere treksterkten, maar ook geheel nieuwe materialen zoals titanium, aluminium en kunststoffen en glasvezel zijn in experimentele vorm gebruikt en hebben opmerkelijke resultaten opgeleverd. Weliswaar zijn deze nieuwe materialen op dit moment nog niet voor militaire onderzeeboten gebruikt, doch na de bewezen bruikbaarheid ligt deze ontwikkeling voor de niet te verre toekomst wel in de lijn der verwachting.

Als een geheel nieuwe scheepsbouwkundige ontwikkeling moet genoemd worden de opkomst van draagvleugel- en luchtkussen vaartuigen. De draagvleugelboten bieden het perspectief van veel hogere snelheden. Dat geldt in wat mindere mate voor de luchtkussenboten doch bij de laatste komt bovendien het additionele voordeel van amphibische mogelijkheden over allerlei soorten ontoegankelijk terrein, (ijsvelden, moerassen, zandvlakten, koraal riffen) en tevens in vergelijking met de draagvleugelboten een potentieel veel hoger bereikbaar tonnage. Momenteel zijn er nog geen direct operationeel bruikbare uitvoeringen van draagvleugel- en luchtkussenvaartuigen gebouwd (althans niet voor marine, wel voor landmacht) maar uit evaluaties blijkt, dat er geen enkele twijfel dient te bestaan aan potentiële marine-toepassingen.

Bij de moderne ontwikkelingen van de voortstuwings van schepen dient natuurlijk in de eerste plaats de nucleaire voortstuwings te worden genoemd, maar deze is in feite niet nieuw meer, zij het dan, dat de realisatie nog steeds het privi-

lege is van de nucleair geavanceerde mogelijkheden. Dit laatste is niet het gevolg van een of ander duister „geheim" dat door die mogelijkheden wordt verzwegen, maar meer het feit dat andere mogelijkheden een achterstand hebben in de onmisbare bijkomende technologie van voortstuwingsinstallaties, waarin materialen die aan bijzondere eisen moeten voldoen zijn verwerkt.

Een andere nieuwe ontwikkeling die tegenwoordig de aandacht vraagt is die van gasturbines voor marine-toepassingen. Slaagt men er in om voldoende grote gasturbines te maken in een vorm die bestand is tegen de marine-omgeving (zoutwater-corrosieproblemen) dan bezit men een middel dat enkele bijzonder aantrekkelijke eigenschappen heeft in vergelijking met conventionele installaties. Deze voordelen betreffen de onmiddellijke gebruiksgereedheid, de flexibiliteit in vaartbereik, de minder arbeidsintensieve bediening en de gemakkelijker volledige vervanging.

Een overzicht van scheepsbouwkundige ontwikkelingen zou niet volledig zijn zonder vermelding van de extra aandacht die men aan de voortstuwers zelve heeft besteed om deze aan specifiek marine-eisen te doen voldoen, waarbij de voornaamste eis die is van optimale geruisloosheid, maar in bepaalde gevallen ook die van goede manoeuvreerbaarheid of van variabele belastingen (b.v. mijnenvegers met en zonder tuig). Op de details van de hiertoe ontwikkelde constructies kan hier niet worden ingegaan.

Het bovenstaande is slechts een greep uit het grote veld van nieuwe scheeps- en werktuigkundige ontwikkelingen van belang voor marine-toepassingen. Het zou te ver voeren alles te noemen. Eén specifieke Nederlandse ontwikkeling met toekomst-potentieel wil ik echter niet onvermeld laten en dat is de Philips-Stirling motor, ten onrechte beter bekend als „hetelucht motor". Bij een verdere succesvolle ontwikkeling, ook voor grotere dan thans bereikte vermogens zou de marine-interesse vooral gericht zijn op de uitzonderlijke geruisloosheid van deze motor waar de energie niet wordt geleverd door een explosief proces binnen de cilindres, doch door externe verhitting. De toekomstige bruikbaarheid voor marinetoepassing zal echter nog bewezen moeten worden.

e. Navigatie en communicatie

Als nieuwe ontwikkelingen moeten hier genoemd worden:

Het werken met gecombineerde antennes om een compromis te vinden tussen de toegenomen communicatie-behoeften en de scheepsbouwkundige mogelijkheden.

Het benutten van de nieuwere technieken zoals single-sideband en digitalisering, hetgeen echter geen specifieke marine-ontwikkelingen zijn.

De toepassing van traagheidsnavigatie, de verdere ontwikkeling van elektronische bakens (Decca, Lorán, Omega) en ten slotte, last but not least de spectaculaire communicatie en navigatie-satellieten. Wat deze laatste betreft impliceert dit natuurlijk hetzij een eigen ruimtevaart-potentieel of de goede samenwerking met mogelijkheden met een waarlijk ruimtevaart-potentieel.

Ook al deze ontwikkelingen zijn niet uitsluitend marine-ontwikkelingen weshalve ik de details onbesproken laat.

Wel specifiek marine is de ontwikkeling van onderwater communicatie. Deze staat nog in een pril stadium, maar onderwater telefonie en zelfs telegrafie zijn toch al operationele realiteiten. De moeilijkheid is hier echter naast een voorlopig nog beperkt bereik ook de geringe bereikbare informatie-capaciteit, omdat

zowel de voortplantingssnelheid in het medium als de bandbreedte van het frequentiegebied zoveel kleiner is als in het electromagnetische geval boven water. Er is echter voor communicatie met onderzeeboten vooralsnog geen ander bruikbaar alternatief.

Slotwoord

Het bovenstaande pretendeert geen volledig overzicht van marine-ontwikkelingen te zijn, doch slechts een aanstippen van de meest markante voorbeelden. Ongetwijfeld staan nog veel meer nieuwe dingen voor de deur en het wordt dan ook steeds moeilijker om verantwoord plannen voor de toekomst te maken.

HOOFDSTUK III

LANDMACHT

A. TACTIEK

door

J. G. ROOS

Inleiding

De ontwikkeling van de strategie binnen de NAVO heeft zich in 1967 in een snel tempo voltrokken. Voorheen werd de massale vergelding (massive retaliation) als voornaamste, in feite als enige, antwoord voldoende geacht voor een geloofwaardige afschrikking (deterrence), doch deze theorie is niet langer houdbaar gebleken. Officieel is nu ingevoerd de strategie van het afgestemde antwoord (flexible response), welke onder meer inhoudt dat het NAVO-antwoord, zowel voor wat betreft aard als omvang, zal zijn afgestemd op de vijandelijke agressie.

Het is duidelijk dat deze strategie op zich geen argument kan zijn voor een vermindering van de troepensterkte. De redenen waarom sommige landen toch oordelen hiertoe te kunnen overgaan zijn voornamelijk gelegen in een vermeende ontspanning in de Oost-West relatie dan wel in financieel-economische oorzaken. Indien de spanning niettemin mocht toenemen, menen deze landen voldoende tijd ter beschikking te hebben om hun strijdkrachten op peil c.q. ter plaatse te brengen. Hoewel hierop o.a. van militaire zijde veel kritiek wordt uitgeoefend,¹⁾ is deze bijdrage niet de plaats om de waarde van bovengenoemde conceptie te beschouwen.

De tacticus ziet zich evenwel voor het probleem gesteld bij het opmaken van zijn operatieplannen rekening te moeten houden met de verschillende politiek-strategische mogelijkheden. Hij mag in beginsel bij het opmaken van zijn initiële plannen slechts rekening houden met de middelen, die hij bij het uitbreken van de vijandelijkheden zeker ter beschikking zal hebben. Op dit aspect van de troepenvermindering, dat uiteraard ook voor de tacticus van groot belang is, zal worden ingegaan in Afdeling B 1 „Personeel” van dit hoofdstuk.

Voor wat betreft het tactisch gebruik van de middelen heeft de reeds in voorgaande Wetenschappelijke Jaarberichten gesignaleerde tendens, dat studies of artikelen over tactiek veel minder voorkomen dan strategische of militair-strategische bijdragen, zich in dit verslagjaar voortgezet. Mogelijk mede onder invloed van de hierboven genoemde verandering in het strategisch denken, hebben zich terzake van het tactisch aspect van de inzet van kernwapens vrijwel geen nieuwe gezichtspunten voorgedaan. De theoretisch beschouwingen omtrent de invloed van deze middelen op de operaties en gevechten zijn nagenoeg eensluidend geworden.

Indien in het kader van de eerdergenoemde strategie de „trede” van de nucleaire „drempel” hoog ligt, vervalt aanvankelijk een zeer belangrijk component van de totale gevechtskracht. Vuur en beweging zullen evenwel onder alle omstandigheden de hoofdelementen van de gevechtskracht blijven; dit dwingt tot het

beschouwen van die middelen voor de gevechtsvoering, welke ook onder niet-nucleaire omstandigheden van grote invloed zijn.

Niet-nucleaire omstandigheden hebben echter een relatieve betekenis. Een vergelijking van het aantal en soort kernwapeninzetmiddelen op de overeenkomstige niveaus in de organisaties van de NAVO en Sovjet-Russische eenheden, leidt volgens vele gedachten tot de conclusie dat de dreiging van inzet van kernwapens, *vroeg* of *laat*, steeds aanwezig is.²⁾ Naar deze inzichten, die o.a. worden gedeeld door Dr. Otto Heilbrunn in zijn boek „*Conventional warfare in the nuclear age*” zal geen van beide partijen een zo sterk component van de eigen gevechtskracht ongebruikt laten, indien een kritieke situatie is ontstaan of indien anderszins geen succes wordt bereikt.

Gelet op het bovenstaande heeft Uw schrijver getracht aan de hand van de militaire vakliteratuur van 1967 na te gaan, in hoeverre de gedachten omtrent de elementen van de gevechtskracht in het niet-nucleaire gevecht, dat onder dreiging van een mogelijk gebruik van kernwapens wordt gevoerd, zich hebben ontwikkeld.

Beweging

In de tactiek zijn infanterie, cavalerie en genie belangrijke contribuanten aan de beweging. Deze Wapens hebben in dit jaarbericht een eigen afdeling en het is derhalve niet mijn taak daarop nader in te gaan.

Het middel, dat het gevecht te land een geheel ander aanzien heeft gegeven — de helikopter —, staat ook dit verslagjaar in het middelpunt van de belangstelling. Tijdens de gevechten in Vietnam is het gebruik van helikopters onmisbaar gebleken.³⁾

Middelbare en zware helikopters worden gebruikt voor allerlei gevechts- en verzorgingstaken, terwijl de lichte helikopters hun specifieke taak ten dienste van de bevelvoering, verbindingen en nabijverkenning hebben behouden. Lnt-kol van Loosbroek vroeg zich in het voorgaande jaarbericht reeds af, hoe het optreden met deze middelen zou worden beïnvloed door het uitrusten van de communistische eenheden met betere en moderne luchtdoelbestrijdingswapens. In 1967 zijn de Noord-Vietnamese strijdkrachten o.a. versterkt met Mig-straaljagers, grond-lucht-raketten, luchtdoelartillerie en radar.⁴⁾ Zij beschikken nu over een doeltreffend luchtverdedigingssysteem, dat het luchtoverwicht van de Amerikanen niet kan verhinderen, doch dat aanzienlijk beter is dan het tijdens de Koreaanse oorlog toegepaste systeem en in sommige gebieden even sterk als de de luchtverdediging in Wereldoorlog II.⁵⁾

Bij de communistische eenheden in Zuid-Vietnam zijn grote aantallen 37 mm luchtdoelmitrailleurs en raketten ingedeeld. Voor de Amerikaanse helikopters, die dicht over het aardoppervlak naderen om vroegtijdige ontdekking te voorkomen, vormt bovendien het vuur van verdekt opgestelde lichte infanteriewapens een voortdurend gevaar. In verband met deze dreigingen vinden de verplaatsingen van de luchtmobiele eenheden veelvuldig plaats bij duisternis of wordt gebruik gemaakt van naderingsmogelijkheden over moeilijk begaanbaar terrein zoals moerassen of zwaar beboste gebieden.⁶⁾

De Amerikaanse militaire vakliteratuur toont in dit verband veel belangstelling voor gevechtssituaties op het niveau van de compagnie en het bataljon, de bij uitstek geschikte eenheden voor samenwerking met helikopters. In het bijzonder de *Marine Corps Gazette* brengt regelmatig waardevolle ervaringen en adviezen.

Hoe de wijze van toepassing van helikopters, zoals deze in Vietnam is ontwikkeld, kan worden ingepast in de gevechtsvoering van moderne gemechaniseerde legers in West-Europa blijft de gedachten bezighouden. Bij de benadering van dit probleem mag niet worden voorbij gegaan aan het feit dat de ontwikkeling van helikopters in de Sovjet-Unie, vergeleken bij de overige Europese naties, aan de spits staat. Helikopters worden er op civiel terrein voor allerlei taken ingezet in voor Europese omstandigheden onvoorstelbare aantallen. Het laat zich aanzien dat een groot gedeelte hiervan eveneens voor militaire doeleinden kan worden gebruikt. De Sovjets bestuderen ook terdege de inzet van helikopters in Vietnam en geven bij grote manoeuvres een demonstratie van hun beweeglijkheid door de lucht.⁷⁾

In de Verenigde Staten is, voornamelijk aan de hand van de ervaringen in Vietnam, het concept van de luchtmobiele gevechten algemeen aanvaard. Op de Army Aviation School te Fort Rucker, Alabama werden in 1967 400 piloten per maand opgeleid en in 1968 wordt dit aantal uitgebreid. Het Amerikaanse leger heeft de nieuwe vorm van beweeglijkheid leren waarderen; de uitbreiding van de legerluchtmacht wordt niet alleen voorgestaan door het vliegend personeel, maar vooral door het personeel van de landstrijdkrachten dat de grote voordelen ervan bij het gevecht te land daadwerkelijk heeft ervaren. De toekomstige leiders van het leger van de Verenigde Staten voor de periode 1970-1980 zullen vrijwel zonder uitzondering in Vietnam hebben dienst gedaan als bataljons-, afdelings- of brigadecommandant en gedurende die tijd zullen zij hun tactisch optreden voornamelijk hebben gebaseerd op het gebruik van luchtmobiele eenheden. Als zij in de toekomst de doctrine moeten vaststellen of organisaties en uitrustingsstaten moeten vernieuwen zullen hun ervaringen in Vietnam daarbij van grote invloed zijn.⁸⁾ In West-Duitsland worden vastomlijnde plannen uitgewerkt voor het gebruik van helikopters in samenwerking met de luchstrijdkrachten. Dit is o.a. beklemtoond door de Inspecteur-Generaal van de Bundeswehr Luitenant-Generaal de Maizière. „*Het moderne gevecht*” zegt hij „*dwingt de landstrijdkrachten gebruik te maken van de derde dimensie. De tactische luchstrijdkrachten dienen de noodzakelijke bescherming en gevechtssteun te bieden, want slechts op deze wijze kunnen helikopters doelmatig worden gebruikt.*” Bij de Duitse strijdkrachten is nu een aanvang gemaakt met de omschakeling van lichte naar middelbare helikopters. Daarnaast wordt gedacht aan een beperkte uitrusting met zware helikopters en overweegt men het luchtmobiel maken van een bataljon per divisie.

Ook in Engeland is indeling van helikopters een aanvaarde noodzaak. Binnenkort beschikt de landmacht over meer dan 400 helikopters, een aantal dat groter is dan het totaal van Marine en Luchtmacht. „De variëteit zal worden beperkt tot twee soorten t.w. 'utility' en 'light'”.

Als men de plannen in Duitsland en Engeland en zelfs die van Frankrijk, waar ook de luchtbeweeglijkheid wordt benadrukt en gestimuleerd, legt naast de aantallen helikopters, die in Vietnam worden ingezet – in 1967 reeds meer dan 2000 – blijkt eens te meer dat de aldaar opgedane ervaringen ook onze kritische aandacht zeker waard zijn.⁹⁾ Het tactisch gebruik van de helikopter in West-Europese omstandigheden staat nog aan het begin van onderzoek en beproeving en vele ervaringen zullen noodzakelijk zijn om alle opkomende vragen te kunnen beantwoorden. Voor de tacticus, voor wiens besluiten en bevelen de begrippen tijd en ruimte beslissende factoren zijn, heeft met de inzetmogelijkheden van de helikopter een nieuwe component zijn intrede gedaan, waaraan hij niet meer kan

voorbij gaan. Hij moet ze in zijn beschouwingen opnemen en dient derhalve inzicht te hebben in het optreden met deze middelen. Het beschikbare aantal en de variëteit van helikopters zijn in de meeste landen vooralsnog de voornaamste beperkingen voor de eigen inzetmogelijkheden.

Een jong kapitein van de Duitse legerluchtmacht heeft in dit verband getracht de inzetmogelijkheden van de helikopters door de divisie in alle gevechtsvormen te beschrijven.¹⁰⁾

Naast de taken ten dienste van de bevelvoering, verbinding, waarneming, nabijverkenning en verzorging geeft hij verschillende mogelijkheden ten aanzien van beveiligingsopdrachten, het bezetten van tactisch belangrijke gebieden, een zwaartepuntvorming alsmede de inzet van genie-eenheden. Bij een zodanig optreden dient men voortdurend in het oog te houden dat de technische ontwikkeling van de helikopter nog lang niet is afgesloten.

Uitgebreide studies worden gemaakt omtrent de eisen, die gesteld moeten worden aan helikopters en aan de apparatuur waarmee deze middelen moeten worden uitgerust.¹¹⁾

Hoewel in bepaalde buitenlandse organisaties de helikopters reeds volledig als aanvalswapen kunnen worden ingezet, toont het tactisch optreden nog veel overeenkomst met de inzet van parachutisten, met dien verstande dat de mobiliteit op het gevechtsveld veel groter is. Helikopters slaan niet zelf de bres, doch blijven vooralsnog de bewapende en gepantserde transportmiddelen, die de eenheden op of in de omgeving van het doel afzetten. Er wordt naar gestreefd die eenheden zo spoedig mogelijk te doen aflossen of versterken door zich over de grond verplaatsende troepen. Tegen snel uitgevoerde vijandelijke acties, in het bijzonder van tankeenheden, dient agressief te worden opgetreden, o.m. met behulp van de vuursteun- en pantserbestrijdingsmiddelen welke aan de helikopter zijn aangebracht. Daarnaast zijn directe luchtsteun van de tactische luchtstrijdkrachten en vuursteun door middel van artillerie, voor zover mogelijk in verband met de dracht, dringend noodzakelijk. Het vacuüm, dat ontstaat bij het landen tot het ogenblik dat de door de lucht vervoerde eenheid zijn pantserbestrijdings- en vuursteunmiddelen – inbegrepen de door de lucht vervoerde artillerie – in stelling heeft gebracht, moet worden opgevuld. De bewapening op de helikopter is vooral op dat ogenblik onmisbaar. In dit verband moge er op worden gewezen dat het Amerikaanse leger, naast bewapende helikopters, gevechtshelikopters in gebruik heeft (Bell AH 1 G, Lockheed AH-56 A) die uitsluitend tot taak hebben de zo noodzakelijke gevechts- en vuursteun te verlenen.¹²⁾

Het is zonder meer duidelijk dat de inzet van helikopters zich een vaste plaat op het gevechtsveld heeft verworven. Dit vraagt wederom van commandanten een vorm van mentale beweeglijkheid, die ook reeds noodzakelijk was bij de invoering van de mechanisatie. Het uitvoeren van langdurige verkenningen, het opmaken van uitgebreide beoordelingen van de toestand en bevelen zal méér nog dan voorheen tot het verleden gaan behoren. Snelheid van denken en handelen is een eerste vereiste.¹³⁾

Het belang van de inzet van helikopters, in verband met het opvoeren van de beweeglijkheid, wordt in de militaire vakliteratuur van vele landen onderschreven. De kritische noot ontbreekt evenwel niet. De kritiek richt zich voornamelijk op de hoge produktiekosten en op de kwersbaarheid. In verband hiermede heeft een pleidooi van een Brits schrijver voor het handhaven van parachutisten-eenheden zijn eigen verdienste. Hij acht het dubieus of helikopter-eenheden opdrachten kunnen uitvoeren die normaal aan parachutisten worden gegeven. Tenzij op

grote schaal over helikopters zou kunnen worden beschikt, beschouwt hij parachutisten nog steeds als de meest economische en praktische middelen, die kunnen bijdragen tot de gewenste beweeglijkheid bij dag en bij nacht en aldus een tegenwicht kunnen vormen tegenover het vijandelijk luchtlandingspotentieel.¹⁴⁾

Ook in Duitsland gaan stemmen op om het belang van parachutisten-eenheden opnieuw aan een beschouwing te onderwerpen. Als voornaamste redenen worden de hoge productie- en exploitatiekosten van helikopters genoemd.¹⁵⁾

Indien tot aanschaf van transporthelikopters wordt overgegaan, zal de organisatievorm van de te vervoeren eenheden mede van belang zijn. De vraag kan worden gesteld of een technisch volmaakt transportmiddel als de helikopter tot inzet van speciale eenheden dwingt dan wel of eenheden die op andere wijze zijn georganiseerd, eveneens kunnen worden ingezet. De hoge exploitatiekosten van transporthelikopters zullen het ondoenlijk maken alle pantsersinfanteristen hiermee grondig te oefenen. Tevens blijft dan nog het feit bestaan dat geen optimaal rendement wordt verkregen uit de pantservoertuigen, daar de bemanning door de lucht in het gevecht wordt gebracht.¹⁶⁾

Teneinde de technische en tactische mogelijkheden van de helikopters volledig te benutten, dient evenwel een nauwe samenwerking tussen transport- en luchtlandingseenheid te zijn verzekerd. Er is een scala van mogelijkheden variërende van de voortdurende samenwerking van een speciaal infanteriebataljon met de helikoptereenheid tot de oprichting van een luchtmobiele brigade op legerkorpsniveau.

Een tussenoplossing zou kunnen zijn op legerkorpsniveau twee speciale infanteriebataljons in de organisatie op te nemen. Indien deze eenheden een parachutisten- en commando-opleiding krijgen, is, vóórdát over transporthelikopters wordt beschikt en met relatief geringe kosten, de luchtbeweeglijkheid reeds aanzienlijk opgevoerd door de mogelijkheid tot inzet van parachutisten. Bovendien kan een reserve van twee speciale lichte infanteriebataljons een welkome uitbreiding zijn van de mogelijkheden tot het uitvoeren van specifieke infanterietaken, waarvoor inzet van gemechaniseerde eenheden verspilling van krachten zou betekenen.

Een laatste opmerking over de beweging.

Beweeglijkheid, in het bijzonder luchtbeweeglijkheid is, ook in het niet-nucleaire gevecht onder dreiging van kernwapens, geenszins de oplossing van alle problemen. Reeds tijdens het bespreken ervan ontkomt men er niet aan het element vuur enkele malen in de beschouwing op te nemen. Hieruit blijkt eens te meer dat de essentie van de tactiek, het samenspel van beweging en vuur, behouden blijft.

Vuur

Uitgaande van het niet-nucleaire gevecht onder dreiging van een mogelijk gebruik van kernwapens is het element vuur na de beweging geplaatst. Dit houdt niet in dat beweeglijkheid zonder meer doorslaggevend is. Een aan de tactische toestand aangepast gebruik van alle beschikbare middelen blijft noodzakelijk, doch de beweeglijkheid moet en kan ook in het niet-nucleaire conflict volledig worden uitgebuit terwijl voor wat betreft het vuur de voornaamste middelen (voorlopig) niet worden benut. Gelukkig wordt het element vuur niet alleen door kernwapens vertegenwoordigd. De conventionele vuursteun en de tactische

luchtsteun zijn onze aandacht waard. De bespreking van de ontwikkelingen op dit gebied moet echter worden overgelaten aan de samenstellers van de betreffende afdelingen in dit Jaarbericht. Ten aanzien van de tactische luchtstrijdkrachten moge ik echter wijzen op het feit dat bij de Sovjet luchtstrijdkrachten, evenals in Wereldoorlog II, nog steeds een zeer belangrijke rol wordt toebedeeld aan de gevechtssteun van de grondstrijdkrachten.¹⁷⁾

De tactische luchtstrijdkrachten zullen ook een belangrijk aandeel moeten leveren in de bestrijding van de vijandelijke artillerie. Deze bestaat voor een deel uit tanks van de reserve eenheden die vuur afgeven uit gedekte opstellingen. Na afgifte van dit indirecte vuur wordt door dezelfde tanks deelgenomen aan de aanval. Daar de bestrijding van deze tanks met eigen artillerie thans nog weinig effectief is, zal het buiten gevecht stellen van deze middelen voornamelijk moeten geschieden door inzet van tactische luchtstrijdkrachten met gebruikmaking van b.v. raketten of napalm.

Door het mogelijk wegvallen van het gebruik van kernwapens komt het belang van de chemische oorlogvoering sterker naar voren. Het Amerikaanse militaire vakblad *Ordnance* wijdt dan ook in iedere uitgave een artikel aan dit aspect. In de Verenigde Staten vinden voortdurend grootscheepse onderzoeken op dit gebied plaats, waarbij het zwaartepunt ligt op de bestrijding van de effecten van chemische middelen. Maar chemische strijdmiddelen behoren ook tot de standaarduitrusting van alle parate Amerikaanse eenheden. Voor wat betreft de inzetmiddelen kan o.m. gebruik worden gemaakt van Sergeant raketten en M91 granaatwerpers, die in zeer korte tijd een salvo van 45 chemische granaten kunnen afvuren. Mede gelet op de mogelijkheden van de potentiële tegenstander, verdient het aanbeveling de ontwikkeling van het gebruik van en de beschermingsmaatregelen tegen deze strijdmiddelen op de voet te blijven volgen.¹⁸⁾

Het gevecht

De tendenties in de denkbeelden omtrent de beweging en het vuur leiden de gedachten naar een verdedigend optreden waarbij de vijand een overwicht aan gevechtskracht heeft en het initiatief neemt voor een aanval op het tijdstip, op de plaats en in de richting die hij verkiest. Deze aanval, gesteund door sterke conventionele vuursteunmiddelen en tactische luchtstrijdkrachten, zal erop gericht zijn snel een doorbraak te forceren gevolgd door een diep doorstoten met tankzware eenheden.¹⁹⁾ Hierbij zal de vijand zoveel mogelijk bewegingsmogelijkheden door de lucht benutten ter ondersteuning van de tankeenheden en voor het omtrekken van hindernissen.

Daar het niet-nucleaire gevecht wordt uitgevoerd onder dreiging van inzet van kernwapens, zal de verdediger weerstand moeten bieden in een gebied dat voor wat betreft de afmetingen slechts weinig of in het geheel niet verschilt van de normen voor het nucleaire gevecht. In de gehele gevechtszone kan hij worden geconfronteerd met een vijandelijk vuuroverwicht, mede verkregen door inzet van tactische luchtstrijdkrachten, en een zeer beweeglijk optreden over de grond en door de lucht. Daar het afsbreuk doen aan de vijandelijke tankformaties zo ver mogelijk naar voren moet beginnen en in de diepte met toenemende hevigheid moet worden voortgezet acht *Generaal Pickert* het noodzakelijk dat een pantserbestrijdingszone van ongeveer 50 km diep wordt ingesteld, waarin op alle niveaus veel pantserbestrijdingsmiddelen, inbegrepen tactische luchtstrijdkrach-

ten, moeten worden ingezet. De tankeenheden zouden naar zijn mening zoveel mogelijk in de diepte beschikbaar moeten blijven voor het uitvoeren van tegenaanvallen tegen het onderkende vijandelijke zwaartepunt. Daar de vijand zal trachten met luchtlandings- en luchtmobiele eenheden deze zone verticaal te omvatten en bovendien door inzet van luchtstrijdkrachten veel afbreuk kan doen aan een doeltreffende inzet van pantserbestrijdingsmiddelen beschouwt hij de luchtdoelbestrijding even belangrijk als de pantserbestrijding.²⁰⁾

Een ander auteur ziet het conventionele optreden veeleer als een uitputtings- of slijtageslag. Hij acht voor dit „vloeiende” optreden grote diepte noodzakelijk en ziet als enige juiste doelstelling van het verdedigende gevecht het buiten gevecht stellen van een belangrijk deel van de vijandelijke aanvalskracht door middel van tegenaanvallen. Het behoud van terrein is naar zijn mening niet langer van vitaal belang, ofschoon hij het wel nodig acht dat daartoe geschikt terrein wordt beheerst om de vijand te kunnen afgrendelen ten behoeve van de uit te voeren tegenaanvallen.

De tegenaanvallen moeten zijns inziens bij dag worden uitgevoerd in die gebieden waar de schootsvelden en de waarneming gunstig zijn voor afdamming van de vijandelijke penetraties. Zolang het terrein ongeschikt is voor een zodanig gebruik van de middelen, zullen de eenheden het vertragend gevecht moeten voeren. Bij nacht zal een deel van de troepen statische opstellingen moeten innemen teneinde de moeilijkheden verbonden aan het beweeglijk gevecht bij nacht te vermijden.²¹⁾

Hoewel over bovengenoemde concepties verschillend kan worden geoordeeld en ook politieke factoren een rol spelen, kunnen zij ons aan het denken zetten over een mogelijke wijze van verdedigend optreden in Noord West Europa onder de genoemde omstandigheden.

Pantserbestrijdingswapens, met voldoende effectieve dracht en bij voorkeur bestaande uit zo weinig mogelijk verschillende wapensystemen, zullen noodzakelijk zijn. Hierbij zullen pantserbestrijdingsmiddelen gemonteerd aan een helikopter de doelmatigheid en de verrassende uitvoering van de pantserbestrijding aanzienlijk verhogen. Een intensief gebruik van het terrein in relatie tot een uitgebreid systeem van (kunstmatige) hindernissen voor het beïnvloeden van het tempo en de richting van de vijandelijke aanval, zal gunstige omstandigheden moeten scheppen voor de inzet van alle pantserbestrijdingsmiddelen.

De verbeterde vijandelijke mogelijkheden tot het overwinnen van waterhindernissen dienen hierbij in beschouwing te worden genomen.

Het artillerievuursteunplan zal in eerste instantie gericht moeten zijn op de ondersteuning van de pantserbestrijding. Voor wat betreft de pantserbestrijding in de diepte van de vijandelijke aanval zal de belangrijkste rol zijn toebedeeld aan de tactische luchtstrijdkrachten. De organieke pantserbestrijdingsmanoeuvreeenheden zoals b.v. de pantserbestrijdingsbatterij van de brigade zullen slechts bouwstenen zijn van het totale plan i.c. het verdedigingsplan.

Bovengenoemde punten worden o.a. beklemtoond in het februarinummer van het Duitse militaire tijdschrift „*Truppenpraxis*” dat geheel gewijd is aan de pantserbestrijding onder het motto: „*Pantserbestrijding is een taak van alle commandanten; een afzonderlijk pantserbestrijdingsplan bestaat niet meer.*”

Het vijandelijk optreden zal ook een belangrijke invloed hebben op de vereiste graad van beweeglijkheid van de eigen eenheden. Deze troepen zullen tenminste over een gelijke doch zo mogelijk over een hogere graad van beweeglijkheid moeten beschikken. Indeling van een voldoende aantal transporthelikopters zal

een mogelijkheid kunnen bieden om snel en verrassend in te grijpen wanneer een optreden over de grond te veel tijd zal vergen.²²⁾

Het ontwerpen van tegenaanvalsplannen zal op alle niveaus worden beïnvloed door het feit dat niet kan worden uitgegaan van de uitwerking van kernwapens. In verband met de mogelijke krachtsverhoudingen zal dit doorgaans tot gevolg hebben dat minder diepe penetraties kunnen worden toegestaan. Te allen tijde dient evenwel een alternatief tegenaanvalsplan met een aanzienlijk diepere penetratie te worden voorbereid voor het geval dat wel over kernwapens kan worden beschikt. Een voldoende aantal tankzware manoeuvre-eenheden zal aan de tegenaanval moeten kunnen deelnemen, gesteund door zoveel mogelijk conventioneel vuur en directe luchtsteun. Bovendien zal voortdurend volkloende gevechtskracht beschikbaar moeten blijven om snel te kunnen optreden tegen door de lucht vervoerde troepen.

De afgrenzing ten behoeve van de tegenaanval zal minder kwetsbaar zijn, daar in mindere mate rekening behoeft te worden gehouden met de vernietigende uitwerking van vijandelijke kernwapens. Daar evenwel ook de afremmende werking van eigen kernwapens wordt ontbeerd, zal in het algemeen de behoefte aan genieinspanning aanzienlijk groter zijn. Gelet op de vijandelijke dreiging uit de lucht spreekt het belang van een effectieve luchtdoelbestrijding voor zich zelf.

Over de voorbereiding en uitvoering van het verdedigend optreden onder niet-nucleaire omstandigheden, waarbij rekening moet worden gehouden met de mogelijkheden van kernwapeninzet door de vijand, zal het laatste woord voorlopig nog niet zijn gezegd en geschreven. Vele oefeningen met louter conventionele middelen, uit te voeren bij dag en bij nacht, zullen noodzakelijk zijn om de juiste samenwerking van alle wapens en diensten op het gevechtsveld te verzekeren. In dit verband mogen niet onvermeld worden gelaten de goede resultaten van de in dit verslagjaar gehouden oefeningen „Hermelin“, waaraan een belangrijke bijdrage werd geleverd door 41 (NI) Pantserbrigade, en „Panthersprung“. Deze oefeningen waren de grootste welke sedert Wereldoorlog II door Duitse troepen in samenwerking met geallieerde eenheden werden gehouden.²³⁾ „Panthersprung“ behelsde o.m. het gedurende een nacht verplaatsen van de voornaamste eenheden van een pantserinfanteriedivisie over een afstand van ongeveer 80 km en vervolgens het uitvoeren van een tegenaanval, ondersteund door een omvatting met door de lucht vervoerde infanterie-eenheden. Als conclusie van de oefening werd gesteld: *„De opleiding van met moderne middelen uitgeruste eenheden kan haar voltooiing slechts bereiken in een oefening in legerkorps of divisieverband, die volledig rekening houdt met alle aspecten van het moderne gevecht. Een dergelijke oefening zal tenminste eenmaal per jaar moeten worden gehouden en niet korter dan vier dagen mogen duren“.*²⁴⁾

Bevelvoering

Een belangrijk doel van de reeds eerder genoemde oefening „Panthersprung“ was het in de praktijk testen van de bevelvoering bij verplaatsingen, snel wisselende gevechtssituaties en verzorgingsproblemen van grote eenheden. Opvallend hierbij waren de resultaten van de gevechtsveldbewakingscapaciteit van het bemande vliegtruig Mohawk. Dit twee-persoonsvliegtruig, uitgerust met een camera, infrarood apparatuur of „Side Looking Airborne Radar“, kan een snelheid ontwikkelen van ongeveer 500 km per uur, 3 uren onafgebroken in de

lucht blijven en op een hoogte vliegen van ongeveer 1500 m. Door gebruik te maken van de Mohawks daalde het element verrassing aanzienlijk in waarde. De locatie van commandoposten en de verplaatsingen van colonnes bij dag en bij nacht waren 3 uren na de aanvang van de oefening of van de verplaatsing reeds ontdekt. Men was unaniem van mening dat de Mohawk zijn gelijke nog niet heeft gevonden en onontbeerlijk is voor een doeltreffend gevechtsveldbewakings-systeem.²⁵⁾

Door de invoering van nieuwe middelen ten dienste van de gevechtsveldbewaking zal het belang van de inlichtingensectie in staven te velde nog meer dan voorheen in berekenis toenemen. Ervaringen uit Vietnam tonen opnieuw aan dat een zeer nauwe samenwerking van deze sectie met de sectie operatiën onontbeerlijk is. Men is van mening, dat het gewenst is dat G2/S2 en G3/S3 gedurende een langere periode elkaars functie vervullen daar een grondige ervaring in beide sectoren van groot belang is voor een goede coördinatie.²⁶⁾

Met de voortgaande verbetering van de gevechtsveldbewakingsmiddelen kan de bevelvoering van modern uitgeruste eenheden enigermate worden verlicht.

Het voortdurend op snelle wijze beoordelen van de toestand en het nemen van een besluit blijven echter vragen naar voor de militaire praktijk bruikbare elektronische apparatuur, die een stroom van gegevens op het gebied van inlichtingen, operaties, verzorging en vuursteun snel kan verwerken. De onderzoeken op het gebied van de tactische computers gaan dan ook onafgebroken voort. De heden ten dage beproefde systemen van tactische computers zullen commandant en stafofficieren o.m. de mogelijkheid bieden de gevolgen van een eenmaal genomen besluit van te voren met een zo groot mogelijke nauwkeurigheid na te gaan. Het „oorlogsspel“ kan in korte tijd op basis van exacte gegevens worden doorgenomen met verwerking van de mogelijke vijandelijke reacties.²⁷⁾

Door inzet van computers zullen niet alle problemen zijn opgelost. De ontgoocheling kan des te groter zijn wanneer de problemen niet duidelijk worden gesteld. Commandant en stafofficieren zullen door de inzet van computers gedwongen worden hun problemen volledig te doordenken en alle kaarten op tafel te leggen.

De waarde van de tactische computer staat evenwel reeds vast omdat hij een uitstekend hulpmiddel zal zijn bij het snel en verantwoord nemen van een besluit, waarbij intuïtie grotendeels wordt vervangen door gefundeerd handelen en routinezaken niet meer door mensenhanden behoeven te worden uitgevoerd. De toepassing zal echter vereisen een goede organisatie van het invoeren van gegevens en een goed opgezet verbindingstelsel.²⁸⁾

De aan de invoering van deze middelen verbonden organisatorische en psychologische problemen zullen dan ook gelijktijdig in beschouwing moeten worden genomen.

LITERATUUR

- 1) AMY, jun 1967, blz. 18: „Risks in NATO Troop thin out“.
- 2) RDN, apr 1967, blz. 612: „Forces atomiques et forces classiques“.
- 3) RMG, jan 1967, blz. 631: „Revolutioniert der Helicopter die Erdkampftaktiek“.
- 4) USN, apr 3 1967, blz. 31: „More and more Soviet arms keep war going“.
- 5) TPP, jun 1967, blz. 451: „Luftkriegserfahrungen im Vietnam Konflikt“.
- 6) NFN, aug/sep 1967, blz. 54: „The armed helicopter in the defence of Europe.“
- 7) SUT, okt 1967, blz. 529: „Die Aufrüstung der Landstreitkräfte des Warschaupaktes“.
- 8) AFM, mei 1967, blz. 40: „Where do we go from here“.
- 9) RAF, summer 1967, blz. 101: „Role and arming of helicopters“.

- 10) TPP, sep 1967, blz. 658: „Möglichkeiten für den Einsatz von Heeresfliegern.“
- 11) MSP, mei 1967, blz. 220: „De Groep Lichte Vliegtuigen“.
- 12) TPP, sep 1967, blz. 667: „Der derzeitige Stand der Hubschrauberbewaffnung im Amerikanischen Heer“.
- 13) AMY, mei 1967, blz. 26: „The Agility of Air mobility“.
- 14) BAR, dec 1966, blz. 6: „Airborne forces in the future“.
- 15) WWR, apr 1967, blz. 195: „Luftlandtruppen – Feuerwehr des Heeres“.
- 16) MSP, okt 1966, blz. 470: „Opvoeren van de slagkracht door speciale infanterie“.
- 17) NFN, jun/jul 1967, blz. 16: „Soviet Air Power“.
- 18) SUT, jul 1967, blz. 378: „Chemische-biologische Kampfmittel“.
- 19) MSP, jun 1967, blz. 286: „Het verdedigend gevecht“.
- 20) RMC, jul 1967, blz. 240: „Eine Neue Europäische Verteidigungskonzeption“.
- 21) BAR, apr 1967, blz. 41: „Time marches on“.
- 22) MSP, dec 1966, blz. 576: „Helikopters in de landstrijdkrachten“.
- 23) KFT, apr 1967, blz. 43: „Übung Panthersprung“.
- 24) WEK, feb 1967, blz. 101: „Panthersprung“.
- 25) WWI, mei 1967, blz. 294: „Überraschung bei Panthersprung“.
- 26) AMY, jul 1967, blz. 50: „Stop selling G2 short“.
- 27) SUT, mrt 1967, blz. 111: „Mensch und Computer in der militärischen Führung“.
- 28) AEE, apr 1967, blz. 12: „Possibilités de l'automatisation dans le domaine militaire“.

B. VERZORGING

1. PERSONEEL

door

A. PLOEG

Inleiding

In het jaar 1967 hebben zich tal van ontwikkelingen voorgedaan, die eens te meer aantonen dat de laatste jaren het onderwerp „personeel“ steeds meer aandacht krijgt. Werd de periode van 1945 tot 1960 voor wat betreft het militaire begrip „verzorging“ gekenmerkt door een sterk accent op het logistieke aspect, de laatste jaren heeft de personeelsfactor in grote mate aan belangrijkheid en interesse gewonnen. Dit is een logisch gevolg van de steeds toenemende mechanisatie en automatisering, die de positie en het gedragspatroon van de mens in de organisatie sterk beïnvloeden.

Hoe deze ontwikkelingen in de civiele samenleving gedurende de laatste decennia, vooral door de inbreng van de gedragswetenschappen van nut kunnen zijn voor de krijgsmacht, werd door de luitenant-kolonel C. J. van Lent nader geanalyseerd in een lezing, gehouden voor de Koninklijke Vereniging van Krijgswetenschappen.¹⁾

Bovendien gaf het jaar 1967 tal van publikaties te zien op specifiek „militaire“ personeelsaangelegenheden, zoals troepenvermindering, diensttijdverkorting, discipline en krijgstuicht en – in Nederland – het veelvuldig gehanteerde begrip „vermaatschappelijking“. Opvallend hierbij was, dat naast de militaire vakliteratuur zich vele civiele publiciteitsorganen met deze materie bezighielden.

De onderwerpen, die de meeste aandacht kregen, waren:

- de uit de gewijzigde strategische opvattingen voortvloeiende consequenties met betrekking tot de mankracht
- de gevolgen van de mechanisatie en de automatisering op personeelsgebied: de duur van de diensttijd, het bestand aan vrijwillig dienend personeel
- de al of niet bestaande noodzaak of wenselijkheid, bestaande normen en regels in de krijgsmacht te handhaven dan wel te wijzigen.

Mankracht

Het officieel aanvaarden door de NAVO-Raad van de flexible response strategie, waarop in dit jaarbericht door andere scribenten reeds wordt ingegaan, noodzaakt tot het stellen van de vraag:

Hoe kan een vijandelijke agressie met passende middelen worden afgeslagen, nu in de komende jaren – veelal om financiële en economische redenen – een troepenvermindering in West-Duitsland zal worden doorgevoerd?

Eén van de kernpunten bij de beantwoording van deze vraag ligt in de vrijwel algemeen erkende noodzaak tot versterking van de conventionele troepen, wil de filosofie van de flexible response enige zin hebben.

De bezorgdheid van de meeste militaire publicisten ten aanzien van de troepenvermindering werd zeer kernachtig weergegeven in een redactioneel artikel van AMY (juni 1967): „*the decision for troop reduction involved risks that were calculated in financial terms rather than military. All the money saved during a five – or ten year period could disappear in a few days of war that came because NATO's guard became less than credible.*”²⁾

Ook in Nederland werd deze vermindering van de troepensterkte met de nodige scepsis tegemoet getreden. In de memorie van toelichting op de defensiebegroting 1968 sprak de minister van defensie zijn bezorgdheid uit over het psychologische effect van de Britse en Amerikaanse hergroepering in West-Duitsland op de publieke opinie in de andere NAVO-landen en de mogelijkheid van een minder grote bereidheid offers voor de eigen verdedigingsinspanning onverminderd te continueren.³⁾

Hoewel de Amerikaanse en Engelse in 1968 terug te trekken eenheden wel ter beschikking van de NAVO-commandanten zullen blijven, bestaat allerwege toch ernstige twijfel of deze troepen, wanneer politieke spanningen zouden optreden, tijdig ter beschikking kunnen worden gesteld. Juist om het politieke klimaat niet te verslechteren zullen militaire voorbereidingsmaatregelen zo lang mogelijk worden uitgesteld. Het verplaatsen van brigades en divisies naar West-Europa zal in zulk een situatie reeds als spanning verhogend kunnen worden uitgelegd. De voorzitter van het Amerikaanse comité van chefs van staven, generaal Wheeler, formuleerde het als volgt: „*it might well be that a time of crisis, when you would like to reinforce your forces in place in Europe you would find it politically undesirable to do so because to take action at a time of tension or time of crisis might trigger the very event you are seeking to avoid or to deter.*”⁴⁾

In nauwe relatie met het vorenstaande ontwikkelde zich in het jaar 1967 een uitvoerige gedachtenwisseling over de waarde van mobilisabele eenheden. Werd tot voor kort door sommige critici deze waarde, mede onder invloed van de

„absolute afschrikking,” de deterrent, sterk in twijfel getrokken, thans kan worden gesteld, dat het jaar 1967 een herwaardering van de mobilisabele eenheden te zien gaf. Vooral in de Duitse vakliteratuur werd veel aandacht aan deze materie gewijd.

Dat het plan van de Duitse regering om enige parate legerseenheden mobilisabel te maken niet overall even gunstig ontvangen wordt, bleek uit een artikel van de hoofdredacteur van de *Frankfurter Allgemeine*⁵⁾: „*Hier sei ein Patentrezept gefunden wie man Verteidigung auch billiger machen kann.*”

Eén van de belangrijkste bezwaren tegen mobilisatie wordt gevormd door de factor: tijd. Teneinde aan dit probleem tegemoet te komen breekt de Kapitein Barjaud in : „*A propos du centenaire des officiers*” (AEE-maart 1967)⁶⁾ een lans voor een regionale mobilisatie, waarbij de te mobiliseren eenheden slechts territoriale taken krijgen toebedeeld, de zgn. „*defense opérationnelle du territoire*”. De „*forces de manoeuvre*” zouden uitsluitend uit vrijwillig dienenden moeten bestaan. Een oplossing, die ook in andere landen veel sympathie onderzond. Het vraagstuk van de noodzakelijke personeelsaanvulling bij een langdurig conflict, is hiermee echter niet opgelost. Hoe in ons land deze mobilisatie geregeld is, beschreef de luitenant-kolonel L. P. van Oppen in „*Das Mobilmachungssystem in den Niederlanden*” (WEK, Juni 1967)⁷⁾.

Dienstplicht

De vraag of een dienstplichtig leger in de huidige tijd nog welzinnig is, heeft vele pennen in beweging gebracht. Afgezien van de vele factoren, die de legervorming beïnvloeden, zoals financiële middelen, volksaard, nationale en internationale verplichtingen, is het opvallend dat de internationale vakliteratuur toch duidelijk de voorkeur uitspreekt voor een dienstplichtig leger, zij het met een voldoende kern van vrijwillig dienend personeel.

Toch zijn er ook stemmen, die een zuiver beroepsleger bepleiten. Als belangrijkste argumenten voeren zij aan, dat de moderne wijze van oorlogvoering een zodanig snelle reactie en een zo grote technische vakbekwaamheid vereist, dat dit niet meer aan dienstplichtigen kan worden overgelaten. Bovendien zal het materieel een langere levensduur beschoren zijn door een vakkundige behandeling, terwijl minder materieel voor opleidingsdoelinden beschikbaar zal zijn.⁸⁾ Als markante nadelen van een beroepsleger staan daar tegenover de hoge financiële en sociale lasten, de sterke conjunctuurgevoeligheid en het gevaar van een sociale isolering. Ook de afwezigheid van een reserve in de vorm van mobilisabele eenheden, waarover in dit artikel reeds werd gesproken, vormt in de huidige situatie een uiterst zwak punt. Bovendien is het gevaar zeker niet denkbeeldig, dat de verbondenheid van volk en krijgsmacht geringer wordt, hetgeen de totale weerbaarheid niet ten goede zal komen. Een interessante uitspraak hierover gaf de Sowjetrussische minister van defensie, A. A. Gretsjo in zijn toelichting op de nieuwe dienstplichtwet 1968⁹⁾, waarin hij verklaart, dat versterking van de defensie een zaak voor het gehele volk is. Dit vereist een gedegen voorbereiding van de jeugd op de militaire dienst. In verband met de toename van het ontwikkelingspeil en het technische niveau van de Sowjetjeugd kan de militaire taak sneller worden geleerd. Hoewel de dienstdtijd voor de landmacht tot twee jaar kan worden teruggebracht, wordt de voorbereiding op de militaire opleiding wederom ingevoerd. Deze geschiedt dan in schoolverband, bedrijven en andere organisaties.

Opmerkelijk is de situatie in België, waar een werkgroep van de socialistische partij voor legerhervorming tot de conclusie kwam, dat een leger noodzakelijk blijft om in NAVO-verband te kunnen optreden, doch dat dit leger uitsluitend uit vrijwilligers dient te worden gerecruteerd. Naar de mening van deze werkgroep zou de dienstplicht in België moeten worden afgeschaft. Dit is een opmerkelijke conclusie, omdat de socialisten hun traditionele afkeer van het beroepsleger als aparte kaste en als anti-democratisch instrument kennelijk geheel hebben overwonnen.

Hoewel in Nederland incidenteel geluiden worden gehoord, die afschaffing aan de dienstplicht en het instellen van een beroepsleger bepleiten, is de vrijwel algemene visie dat de dienstplicht niet dient te worden afgeschaft, doch dat gestreefd dient te worden naar een krijgsmacht met een zodanig aantal vrijwillig dienenden, vooral in de technische functies, dat aan onze verplichtingen kan worden voldaan. Dit aantal vrijwillig dienenden bedraagt momenteel 30%, welk percentage aan de lage kant is in vergelijking met Engeland (100%), België (50,8%), Duitsland (50%) en Frankrijk (35%). De volksaard, de financiële mogelijkheden en de aantrekkelijkheid van het militaire beroep spelen in deze een belangrijke rol.

Diensttijdverkorting

De diensttijdverkorting van 2 à 3 maanden voor dienstplichtig personeel in de Koninklijke Landmacht, waarover in het vorige W.J. reeds werd gesproken¹⁰⁾ werd in September 1967 geconcretiseerd. Deze verkorting kon worden ingevoerd door integratie van de basisopleiding in de wapentechnische opleiding, terwijl ook de selectie- en indelingsprocedure werd vereenvoudigd door het gebruik van de computer. Eén van de gevolgen van deze omschakeling was de opheffing van de militaire basisdepots. Een voorlopige peiling heeft aangetoond, dat bij de indeling per computer met aanzienlijk meer gegevens van de dienstplichtige rekening kan worden gehouden dan in de periode dat de selectie en de indeling nog manueel geschiedde. Weliswaar zal het systeem nog dienen te worden verfijnd, alvorens de kinderziekten zijn overwonnen. Zo zal een grotere variabiliteit moeten worden aangebracht in de functie-eisen, opdat de resultaten kunnen worden verbeterd. Hoewel de diensttijdverkorting niet ten koste gaat van de parate diensttijd, wordt door enige militaire medewerkers van binnenlandse periodieken het argument, dat deze verkorting gerealiseerd kon worden mede dankzij de bestudering en invoering van Zwitserse opleidingsmethoden, ernstig becristiseerd. In deze beschouwingen¹¹⁾ wordt vooral gewezen op de verschillen in militaire verplichtingen, de geografische en historische omstandigheden en de zwaardere defensielasten in Zwitserland, die overigens als vanzelfsprekend geaccepteerd worden, zoals de jaarlijkse herhalingsoefeningen, de verplichte schietoefeningen gedurende het weekeinde en de zgn. weerbelasting.

Een verdere verkorting van de diensttijd, door sommige politici overwogen en in de Tweede Kamer naar voren gebracht, wordt voorshands onder de huidige omstandigheden door de minister niet mogelijk geacht. Een dergelijke maatregel zou ten koste gaan van de parate periode en dit is, gezien onze aan de NAVO gedane toezeggingen, niet acceptabel. In een artikel over „*Dienstplicht, legerhervorming en de Nederlandse economie*” (ESB, januari 1967) concludeert de majoor H. Volten dat van de diensttijdverkorting gunstige gevolgen voor de Nederlandse economie mogen worden verwacht. Op economische gronden is

echter aan te nemen, dat dit niet geldt voor een eventueel verdere verkorting van de dienstduur. Deze is nl. niet altijd identiek met een grotere beschikbaarheid in de civiele sector. Een verdere verkorting zou gevonden moeten worden in de parate periode, hetgeen in het licht van onze internationale verplichtingen zou leiden tot een uitbreiding van de lichtingsploegen." *Een genuanceerd oordeel is derhalve op zijn plaats indien over het verband tussen de duur van de dienstduur en de spanningen op de arbeidsmarkt wordt gesproken en men kan niet uit een verkorting van de eerste zonder meer tot een afnemng van de laatste concluderen*"¹²⁾ aldus majoor H. Volten.

Generaal Lemnitzer liet tijdens een zitting van de NAVO-Raad in Brussel (nov. 1967) een waarschuwend woord horen met betrekking tot de – naar zijn mening – ongelukkige tendenz, onder invloed van nationaal-politieke en economische factoren te geraken tot een dienstduurverkorting. Naar de mening van SACEUR is, ondanks het hogere ontwikkelingspeil van de huidige jongere generatie, een dienstduur korter dan achttien maanden niet aanvaardbaar. De huidige dienstduur voor dienstplichtig personeel in diverse landen is als volgt:

| Land: | Aantal maanden: |
|-----------------------|-----------------|
| Nato-eis | 18 |
| Rusland ¹⁾ | 24 |
| Turkije | 24 |
| Portugal | 18–24 |
| Griekenland | 18–24 |
| W. Duitsland | 18 |
| Nederland | 16–18 |
| Frankrijk | 16 |
| Italië | 15 |
| Denemarken | 14 |
| België | 12 |
| Noorwegen | 12 |

Het vrijwillig dienend personeel

In het vorig W.J. werd voor het eerst gewag gemaakt van het project van de „Technisch Specialisten” in de Koninklijke Landmacht. Het streven is erop gericht in de toekomst circa 10.000 technisch specialisten op te nemen, waarvan dan ongeveer 20% in opleiding is, zodat ongeveer 8000 man daadwerkelijk een functie zal kunnen vervullen. Zodra dit project gerealiseerd is zal de gemiddelde jaarsterkte aan dienstplichtig personeel aanmerkelijk kunnen worden verlaagd. Deze jaarsterkte bedroeg in 1967 ongeveer 53.000, terwijl naar verwachting deze situatie in de komende jaren zal teruglopen tot ruim 36.000, althans bij volledige realisatie van genoemd project. Tot nog toe zijn de vooruitzichten bijzonder gunstig. Meer dan 10.000 aanmeldingen resulteerden in 2700 werkelijk in dienst opgeroepen.

Bovendien werd op 1 november 1967 een tweede opleidingscentrum geopend.

¹⁾ Bovendien militair gerichte opleiding tijdens lager onderwijs, voortgezet onderwijs, middelbaar- en nijverheidsonderwijs.

Per tweemaandelijks opleidingsgroep worden rond 300 technisch specialisten in dienst genomen. Het opleidingsverloop is ongeveer 8%.

Sinds enige tijd is een toenemende belangstelling voor de studie aan de K.M.A. te constateren. Dit heeft echter nog niet geleid tot het aannemen van een voldoende aantal cadetten. De studie aan de K.M.A. zal met ingang van het studiejaar 1968 een wijziging ondergaan en wel in die zin dat de zuiver militaire vorming voornamelijk in het laatste studiejaar zal plaats vinden, zodat de aspirant-officier meer dan tot nu toe op de hoogte zal zijn met de meest recente ontwikkelingen op zijn vakgebied.

Moest in het W.J. 1966 nog geconcludeerd worden,¹³⁾ dat de animo voor de zgn. kortverbanders en vrijwillig nadienenden matig was, thans is een wat optimistischer geluid op zijn plaats. De belangstelling om na de eerste oefening vrijwillig te blijven dienen is – na een terugval in 1966 – in het verslagjaar toegenomen. Deze tendenz is ook in de krijgsmachten van onze NAVO-partners aanwezig, hoewel in België het project NATO-vrijwilliger niet de resultaten te zien heeft gegeven die men aldaar verwachtte.

Onderstaand overzicht geeft een beeld van de verschillen in behoefte en daadwerkelijke sterkte van het vrijwillig dienend personeel in de Koninklijke Landmacht.

| | Behoefte | Aanwezig d.d. 1-10-'67 |
|--------------------------|----------|------------------------|
| a Officieren | | |
| K.M.A. | 2950 | 2337 |
| Speciale Diensten | 1350 | 1452 |
| Vakdiensten | 360 | 360 |
| K.V.V. en V.N.D. | 220 | 321 |
| b Onderofficieren | | |
| Beroeps | 13850 | 12686 |
| K.V.V. en V.N.D. | 900 | 873 |
| c Korporaals en soldaten | | |
| Beroeps | 4900 | 4843 |
| K.V.V. en V.N.D. | — | 1109 |
| Technisch Specialisten | 8000 | 955 |
| In opleiding: | | |
| Cadetten | | 318 |
| Leerlingen K.M.S. | | 839 |
| Res. Officieren K.V.V. | | 37 |
| Onderofficieren K.V.V. | | 29 |
| Technisch Specialisten | | 605 |

Krijgsmacht en maatschappij

Vele publicaties in binnen- en buitenland behandelden een thema, dat genoemd zou kunnen worden: „de plaats van de krijgsmacht in de samenleving”.

Opmerkelijk is dat nog nimmer tevoren zozeer de waarde van de normen, gebruiken en gedragsregels in de krijgsmacht aan een kritisch onderzoek door zovelen werd onderworpen. Zijdelings zij hier opgemerkt, dat dit niet slechts de krijgsmacht gold, doch ook andere gevestigde instituten als kerk en parlementair

stelsel. Het militaire apparaat kan niet naar behoren functioneren, indien er geen harmonie is tussen de militaire maatschappij en de civiele samenleving, waarvan de krijgsmacht immers deel uitmaakt, zij het met een zeer eigen klimaat en belast met een zeer bijzondere taak. Eén van de problemen is hoe met behoud van de voor een militaire organisatie noodzakelijke orde en discipline, toch een goede aanpassing aan het volkskarakter te geven. Over dit thema schrijft Hauptmann von Wyszecki in: „Disziplin heute” (WEK juni 1967) Hierin wordt een analyse gegeven van de problematiek in zake de discipline en de onderlinge verhoudingen in een modern leger.

Interessant in deze is ook de inhoud van het nieuwe Franse reglement betreffende de Krijgstucht, waarbij de moderne ontwikkelingen van nieuwe vormen van samenwerking en onderlinge verhoudingen duidelijk waarneembaar zijn. Zoals Georges Marcy in een artikel, getiteld: „Le nouveau règlement de discipline générale” (BMG, januari 1967) 14,) stelt: „Comme chacun des précédents le nouveau règlement porte la marque de son époque. Il a été rendu nécessaire, non seulement par la modernisation de la structure des forces armées, mais surtout peut-être par un renouveau social, issu du dernier conflit, qui a transformé très profondément le mode de vie des Français.”

Een kritisch onderzoek betreffende een aantal gewoonten en regels in de Koninklijke Landmacht resulteerde in een aantal maatregelen, die in 1967 konden worden geconcretiseerd:

- een gewijzigde groetplicht
- het dragen van burgerkleding na de dienst
- een gedeeltelijke afschaffing van de militaire treinen
- een wijziging van de Inwendige Dienst (beperking van appels, latere reveille en avondappel, verlof om buiten de kazerne te overnachten, gewijzigde medische controle)

De hierboven gesignaleerde ontwikkeling en de daaruit voortvloeiende maatregelen vormen een groeiproces en houden een uitdaging in voor ieder, die zich met personeel bezighoudt.

Ten einde officieren, werkzaam in de personeelssector, voor hun taak te bewakemen, werd onder verantwoordelijkheid van de OOP – KL in november 1967 een AG/S1 cursus ingesteld, die aan de Hogere Krijgsschool wordt gegeven.

De dynamische ontwikkelingen van deze tijd, die vele gevestigde verworvenheden op hun essentie en waarde testen, eisen meer dan ooit evenwichtige en zelfstandig denkende leiders van een moderne krijgsmacht die zich haar waarde bewust is, bepaalde vormen en regels mogelijk meer accentueert dan andere organisaties, maar die vormen en regels ziet in het licht van haar doelstelling: de beveiliging van als waarden onderkende verworvenheden.

LITERATUUROPGAVE

- 1) C. J. van Lent, „Flexibel leiderschap in relatie tot de informele organisatie”, 22 nov (DEN HAAG).
- 2) AMY jun 67, blz. 20.
- 3) Memorie van Toelichting, rijksbegroting 1968, blz. 11.
- 4) AMY jun 67, blz. 20.
- 5) Frankfurter Allgemeine, 10 jul 67.
- 6) AEE mrt 67, blz. 26.

- 7) WEK jun 67, blz. 292.
- 8) „De vragende mens“ jun 67, Mr. F. Zurcher.
- 9) Informatie G 2 — HKKL.
- 10) WJ 66, blz. 37.
- 11) Het Vaderland, 16 Sep 66, blz. 12.
- 12) ESB, 25 jan 67, blz. 105.
- 13) WJ 66, blz. 40.
- 14) BMG jan 67, blz. 22.

2. LOGISTIEK

door

M. C. J. HARTVELT

Inleiding

De vakliteratuur van het verslagjaar wordt niet gekenmerkt door essentiële wijzigingen in het logistiek denken, maar meer door het zoeken naar mogelijkheden om het logistiek systeem te moderniseren, en aan te passen aan de moderne gevechtsvoering. In de veelheid aan literatuur blijft, zoals ook in de vorige jaren, het streven merkbaar naar grotere beweeglijkheid en mobiliteit van de logistiek te velde. Deze beide factoren zijn in de beschouwingen meestal de uitgangspunten bij de behandeling van logistieke organisaties, middelen en procedures. Ook in deze bijdrage zal voornamelijk aandacht aan deze factoren worden geschonken, omdat zij van directe invloed zijn op een doelmatige logistieke ondersteuning van het tactisch optreden te velde.

De plaats van de logistiek in de besluitvorming

De invloed van de logistiek op het tactisch optreden te velde is dermate belangrijk, dat ieder verstandig commandant zich tijdig en doorlopend zal bezinnen op de mogelijkheden die de logistiek biedt om een tactische operatie of een gevecht te steunen. Nu is het opmerkelijk dat in de vakliteratuur regelmatig aandacht wordt besteed aan de invloed van de logistiek bij de uitvoering van de opdracht, maar dat zelden de aandacht wordt gevestigd op de relatie tussen tactiek en logistiek in de *voorbereidingsfase*.

In de moderne oorlogvoering volgen besluitvorming en uitvoering elkander bijzonder snel op. De tijd, beschikbaar voor het treffen van de noodzakelijke voorbereidende maatregelen wordt steeds korter, en daarom moet, meer dan vroeger, ook logistiek ver vooruit gedacht en gehandeld worden. Belangrijk hierbij is te bedenken dat de logistiek, zowel in de voorbereidings- als in de uitvoeringsfase, tijdrovend is, en dat — meer dan bij de tactiek — moet worden gewerkt met exacte en omvangrijke zaken. Enerzijds vereist dit vooruitdenken en handelen van de logisticus het doorlopend inventariseren en analyseren van zijn middelen en logistieke mogelijkheden. Hierbij dient, ook te velde, gebruik te worden gemaakt van alle moderne technieken en electronische hulpmiddelen, om op ieder moment een duidelijk overzichtsbeeld ter beschikking te hebben. Anderzijds zal de logisticus, zeker bij een beweeglijk tactisch optreden, ge-
nood-

zaakt zijn te werken met veel veronderstellingen m.b.t. het toekomstig optreden. Vooral om deze veronderstellingen een reële basis te geven moet de logisticus van meet af aan worden betrokken bij het *opstellen* van de tactische plannen. Een bijzonder goed samenspel, en een voortdurende uitwisseling van gegevens tussen de tacticus en de logisticus zijn vereisten voor een doelmatige opzet en uitvoering van de logistieke ondersteuning. Beseft moet worden dat de logistieke mobiliteit en beweeglijkheid hun grenzen hebben, en dat ook in de besluitvorming er rekening mede gehouden moet worden dat men niet verder kan springen dan de logistieke polsstok toe laat. Als men de factor logistiek onderkend als zijnde de ritme bepalende factor bij het uitvoeren van een opdracht, dan zal men ook in de besluitvorming zeker de juiste plaats aan de logistiek toebedelen. Zij mag niet als een sluitpost worden beschouwd.

De logistieke ondersteuning binnen het legerkorps

Zoals reeds in de inleiding is vermeld, wordt in de vakliteratuur veel aandacht besteed aan de beweeglijkheid en mobiliteit van de logistiek te velde. Het lijkt mij juist, duidelijk te stellen dat het begrip beweeglijkheid („flexibiliteit” is een anglicisme) veel ruimer is dan het begrip mobiliteit. Mobiliteit kan worden gedefinieerd als het vermogen (van iets) om zich te kunnen verplaatsen. Beweeglijkheid is de eigenschap om zich snel aan wijzigende omstandigheden te kunnen aanpassen. Deze aanpassing dient ook soepel te geschieden. Beweeglijkheid van de logistieke ondersteuning is niet alleen afhankelijk van mobiliteit, maar evenzeer van de mogelijkheden die de organisatiestructuur, de bevelvoering, de verbindingen, de procedures etc. bieden. Het is in dit verband wellicht belangrijk er op te wijzen dat de in het vorig jaarbericht door de Majoor Drost vermelde tweeslachtigheid in de bevelsverhoudingen van het trainenbataljon, niet alleen praktische moeilijkheden kan geven, maar evenzeer remmend kan werken op de beweeglijkheid, en daarmee op de doelmatigheid, van de logistieke ondersteuning.

Het brigade niveau

Volgens het concept van de nieuwe Verzorgingshandleiding zijn beweeglijkheid en soepelheid beginselen van de verzorging, en daarmee ook van de logistiek te velde. De logistiek moet zich kunnen aanpassen aan het beweeglijk optreden van gevechtseenheden onder snel wisselende omstandigheden. Daarom is de mobiliteit van de trainenbataljons hoog opgevoerd. De organisatie en middelen van de trainenbataljons zijn echter afgestemd op een vaste samenstelling van de brigade, in het bijzonder voor wat betreft de mogelijkheden van herstelcapaciteit, en mede te voeren- en te distribueren voorraden.

Wijzigingen in de samenstelling van de brigades kunnen derhalve consequenties hebben op de uitvoering van de logistieke ondersteuning

Hoewel bij voorkeur bij tactische operaties de brigade in zijn organiek verband zal optreden, zal men in vele gevechtssituaties worden gedwongen bepaalde eenheden aan het brigadebevel toe te voegen, dan wel (aan het bevel) te onttrekken. Indien zulk een situatie van wat langere duur zou zijn, zal de logistieke ondersteuning daaraan aangepast moeten worden. De organisatie van de trainenbataljons, de toebedeelde middelen alsmede de geldende procedures, moeten mogelijkheden bieden tot vorming van losse – uiterst mobiele en beweeglijke –

logistieke detachementen, die kunnen worden toegevoegd aan de gevechtseenheden die, om welke reden dan ook, aan het organiek verband van de brigade worden onttrokken.

Zeker op brigade niveau mag van de logistiek een voortdurende en adequate ondersteuning worden verwacht, ook bij snel wisselende omstandigheden. Indien de huidige organisatiestructuur van- en de beschikbare middelen in, het treinenbataljon de vorming van deze detachementen niet – of in onvoldoende mate – mogelijk maakt, dan meen ik dat herziening van de organisatie en middelen op dit punt noodzakelijk is.

Een ander aspect van de brigade-logistiek betreft *bevordering van de mobiliteit door beperking van de op dit niveau aan te houden voorraden*. Dat het beschikbaar hebben van voorraden, het zelfstandig optreden en de uitwisselbaarheid bevordert, is een duidelijk zaak. De omvang van de aan te houden voorraden is echter discutabel. Bij de vaststelling van deze voorraden van de treinenbataljons is men van de veronderstelling uitgegaan dat de bevoorradingslijnen naar boven veelvuldig zullen worden gestagneerd. Naar mijn mening zullen stagnaties in de bevoorrading meer een gevolg zijn van een zekere mate van capaciteitsbeperking van het treinenbataljon tengevolge van tijd-ruimte factoren, dan van een daadwerkelijk afgesneden zijn van de bronnen. Met deze interpretatie als basis, is het wellicht beter mogelijkheden te scheppen voor een snelle hulpverlening door het hoger echelon, dan het aanhouden van grote voorraden op de brigadeniveaus. Indien het naasthogere verzorgingsechelon, qua organisatie en middelen in staat is stagnaties op te heffen d.m.v. een beweeglijke inzet van logistieke eenheden, en in de vorm van directe bevoorrading, dan zou het voorraadniveau binnen de brigades kunnen worden verlaagd, zonder dat dit afbreuk zou doen aan de zekerstelling van een continu bevoorrading. Het is duidelijk dat in deze conceptie luchttransportmiddelen wenselijk – zo niet noodzakelijk – zijn.

Bij de vaststelling van de hoogte der voorraadniveaus zal men bovendien moeten bepalen, wat de gemiddelde duur van de continu inzet van de brigade onder moderne gevechtssomstandigheden zal zijn. Het antwoord op deze vraag is voor de logisticus van veel belang. Daar dit een tactisch en geen logistiek vraagstuk betreft, wordt hier met signalering ervan volstaan.

Een versnelling van de bevoorrading binnen de brigade zou wellicht mogelijk zijn door te trachten de overslag zo veel mogelijk te beperken. De Luitenant Kolonel A. Stapelkamp lanceert in zijn artikel: „*Verkeers- vervoers problemen bij een grotendeels gemechaniseerd legerkorps*” (MSP febr '67) de idee om alle voertuigen die in de brigade betrokken zijn bij de bevoorradingscyclus, onder één commando te stellen om d.m.v. het systeem „leeg-tegen vol voertuig” de overslag te vermijden, en daarmee de logistieke mobiliteit beter aan te passen aan de tactische beweeglijkheid.

Naast een snelle en doelmatige bevoorrading van klasse I, III en V goederen, speelt *het onderhoud van het materieel te velde een bijzonder belangrijke rol*. De mate van inzetbaarheid van de eenheid wordt toch in hoge mate mede bepaald door de inzetbaarheid van het materieel.

De brigade herstel compagnie is een eenheid die (nu nog) voornamelijk werkzaam is op het terrein van het technische-dienst materieel.

Een verdere integratie, in het bijzonder t.a.v. het verbindingsmaterieel is geboden. De gebruikende eenheid moet voor reparatie van zijn materieel op één plaats terecht kunnen.

Centralisatie van de uitvoering van reparaties is het meest economisch. Het maakt een efficiënte werkwijze mogelijk, o.m. door specialisatie van de werkzaamheden naar aard en soort. Tevens biedt het mogelijkheden tot beperking van aan te houden voorraden reservedelen, en te gebruiken hulpmiddelen. Een – qua locatie – centrale uitvoering van de herstelwerkzaamheden heeft echter het grote nadeel, dat het materieel voor kortere of langere duur aan de gevechtseenheden moet worden onttrokken. Zeker indien over onvoldoende verwisselvoorraden van (hoofd-) uitrustingsstukken wordt beschikt, moet deze tijdsduur zo kort mogelijk worden gehouden. Reparatie ter plaatse bij de eenheden zal dan ook of het uiterste moeten worden opgevoerd. De methode van componentenverwisseling biedt hiertoe grote mogelijkheden. (In dit verband mag er op worden gewezen dat bij de invoering van nieuw materieel, bij de vaststelling van de TMT-eisen, met dit gegeven rekening moet worden gehouden). Overigens zal de personele- en materiële organisatie van de herstelcompagnie het mogelijk moeten maken dat geïntegreerde herstploegen, voorzien van voldoende reserve-delen, componenten en hulpmiddelen, snel naar de eenheden worden uitgezonden. Gevechtspauzes moeten niet alleen voor herbevoorrading, maar ook voor opvoering van de inzetbaarheid van het organieke materieel worden benut. Het blijft naar mijn mening de vraag of de organisatie van de brigade herstelcompagnie moet zijn afgestemd op het opvangen van het totale reparatie aanbod. Indien ook hier door het hogere echelon, snelle en plaatselijke hulpverlening zou kunnen worden geboden, zou de omvang van bedoelde compagnie kunnen worden beperkt, hetgeen de mobiliteit, en daarmee de beweeglijkheid van de brigade, ten goede zou komen.

Legerkorps/divisie niveau

In zijn artikel „*A la recherche de nouvelles structures logistiques*”. (AEE, dec 67), houdt Colonel RAIFFAUD een pleidooi voor vernieuwing van de logistieke structuur binnen het legerkorps.

Schrijver onderkent een „tweedelige logistieke structuur”: een *direct steunende logistiek* en een *logistiek van de samenwerkende materieeldiensten*. De logistiek van de eerste soort is van een bondig karakter, primair gericht op de bevoorrading, het inzetbaarhouden van het materieel, en de personeelsafvoer van de gevechtseenheden. Dit soort logistiek werkt met eenvoudige procedures, en is ontdaan van alle administratieve rompslomp. De logistiek van de tweede categorie is de logistiek in de breedste zin des woords, en is verankerd in een vredesinfrastructuur, op industriële leest geschoeid op basis van rendement, efficiency en economie.

Het is de logistiek „van de eerste soort” waaraan binnen een legerkorps behoefte bestaat. Schrijver stelt dat, nu de vijand vele methoden en middelen ten dienste staan om in onze logistieke ondersteuning in te grijpen, de logistiek is geëvolueerd van een eenvoudige techniek tot een *gevechtsonderneming*. In deze gevechtsonderneming is een ingewikkeld samenspel van de verschillende – autonome – logistieke diensten uit de tijd. Daarom is er te velde behoefte aan *één* logistieke dienst onder een eenhoofdige leiding. Door de organen „van de tweede soort” logistiek dienen de noodzakelijke middelen ter beschikking van het legerkorps te worden gesteld, ter formering van logistieke eenheden „van de eerste soort”.

Ook in de nederlandse vakliteratuur wordt meerdere malen gewezen op de

noodzaak tot verdere integratie van de logistieke diensten op legerkorps-niveau, en een bundeling van de logistieke activiteiten in één commando. In hoeverre „logistiek van de tweede soort” in ons zelfstandig legerkorps is te missen blijft een open vraag.

Een betere aansluiting op het divisie/brigade logistieke niveau lijkt mij echter wel gewenst. In het bijzonder indien het organieke divisie-bevelschelon wordt vervangen door een tactisch commando. Dit commando met onder bevel een niet organiek aantal brigades, waaraan bovendien een wisselend aantal (lk) gevechtseenheden kan worden toegevoegd, moet kunnen rekenen op een snel inzetbare en aangepaste logistieke steun. Dit vereist n.m.m. een zodanige organisatie (en indeling van middelen) van het hogere verzorgingsschelon dat snel zowel algemeen – als direct steunende logistieke groepen kunnen worden gevormd, die vlak achter dan wel binnen de divisievakken kunnen opereren.

Daar ook in de nieuwe conceptie van het tactisch commando, de divisiecommandant ongetwijfeld een logistieke verantwoordelijkheid zal blijven behouden, zal hij voor de uitvoering van zijn logistiek beleid behoefte hebben aan een – zij het klein – logistiek commando. Dit commando kan de uitvoering van alle logistieke activiteiten in het divisie bevelsgebied coördineren en op elkaar afstemmen, zonder dat dit afbreuk hoeft te doen aan de zelfstandigheid van de brigade treinenbataljons. Zowel het tactisch commando als de brigades kunnen dan met al hun logistieke problemen bij één instantie terecht. Dit zal de soepelheid en de snelheid van de logistieke ondersteuning bevorderen, en een doelgerichte, in deeltaken op elkaar afgestemde, logistieke actie mogelijk maken.

Bedoeld logistiek commando kan tevens worden belast met de regeling van alle vervoers- en verkeersaangelegenheden, de rampenbestrijding, en de gebiedsbeveiliging van de verzorgingsinrichtingen in het achterste gedeelte van het divisiegebied. Ook de locatiebepalingen van, en het administratief bevel over die delen van de brigade treinenbataljons die zich, i.v.m. gevechtssituaties buiten de brigadevakken bevinden, kan aan dit logistiek commando worden opgedragen. In het algemeen kan worden gesteld, dat een centraal commando noodzakelijk is om maatregelen voor te bereiden en te doen uitvoeren, die een doelmatig (en dus ook veilig) optreden van de talrijke eenheden in het achterste gedeelte van een divisiegebied mogelijk maken.

In zijn artikel „TASTA-70” (MRE, sep 67) besteedt Colonel Walter S. Scholtzhauer aandacht aan een door het U.S. Army Combat Development Command verrichte studie, over „*the development of an optimum organizational and operational combat service-support system for the 1965-70 times*”. Deze studie draagt de naam „*The Administrative Support, Theater Army, 1970*” (TASTA-70), en baseert zich onder meer op de recentelijk reeds doorgevoerde wijzigingen in de logistieke structuur conform het zgn COSTAR-plan (voor een inzicht in de logistieke reorganisatie conform dit plan moge korthedshalve worden verwezen naar het artikel van de Kapitein J. H. Best „*Reorganisatie van de logistieke steun in het Amerikaanse leger*” (MSP, aug 67).

In de TASTA-70 studie is als uitgangspunt gehandhaafd het geïntegreerde logistieke systeem, en een bundeling van de logistieke activiteiten in één organisatie onder eenhoofdige leiding. Zo verzorgt op Field-Army niveau het Field-Army Support Command (FASCOM) de logistieke ondersteuning. De FASCOM-commandant is volledig verantwoordelijk voor de uitvoering van het logistieke beleid van de Field-Army-commandant (eenhoofdige leiding). Dit

FASCOM is georganiseerd in een aantal verzorgingsbrigades (per legerkorps één), in welke verzorgingsbrigades echter, in de COSTAR-conceptie *niet* alle logistieke functies organiek zijn vertegenwoordigd.

Onder centrale controle van FASCOM (dus op legerniveau) zijn nu nog de zgn. „army-wide services”: ammunition, medical, civil affairs, military police en transportation. In de TASTA-70 conceptie wordt voorzien in een organieke indeling van munitie-, transport- en marechaussee-eenheden bij de verzorgingsbrigade. Ook de huidige bundeling binnen de verzorgingsbrigade van onderhouds- en bevoorradings-eenheden in gescheiden „direct-support groups” en „general-support groups” is in de TASTA-70 conceptie losgelaten. Alle eenheden zullen rechtstreeks onder het commando van de Support Brigade Commander worden gesteld. Dit zal ongetwijfeld een soepel samenspel en een beter op elkaar afgestemde inzet van de DS- en GS-groepen mogelijk maken. Een „movements control center” en een „inventory control center” zullen eveneens aan deze verzorgingsbrigades worden toegevoegd, waardoor ook deze aspecten op dit niveau kunnen worden gecoördineerd.

De FASCOM commandant kan zodanig schuiven met zijn logistieke middelen, dat verzorgingsbrigades kunnen worden geformeerd die volledig zijn afgestemd op de samenstelling en de taak van de te steunen grote eenheid. Dit maakt een gemakkelijke aansluiting op het divisie niveau mogelijk. Onder meer als gevolg van bovengenoemde wijzigingen wordt het mogelijk de commandant van de verzorgingsbrigade geheel verantwoordelijk te stellen voor de uitvoering van het logistieke beleid binnen het legerkorps. Met deze eenhoofdige verantwoordelijkheid en leiding kan een optimale coördinatie van alle logistieke activiteiten worden bereikt op hetzelfde niveau als waarop de tactische beslissingen worden genomen. Ingewikkelde bevels- en functionele verhoudingen met hogere niveaus worden in de nieuwe conceptie in belangrijke mate geëlimineerd. Door toepassing van het TASTA-70 concept zal praktisch een volledige functionele bundeling van de logistieke taken te velde worden bereikt. En, zoals Colonel Schlotzhauer stelt: „In addition to streamlining and automating the combat service support functions, TASTA also provides a functional „bridge” between the commodity commands in the zone of interior and the soldier-user in the field.”

Slotopmerking

Zoals reeds in de inleiding gesteld, zijn uit de in het verslagjaar verschenen literatuur, geen essentiële wijzigingen t.a.v. het logistiek denken merkbaar geworden. Het is meer de noodzaak van een soepele aansluiting van het logistiek optreden aan het tactisch optreden, dat de logistici bezighoudt in hun pogen om de juiste organisatievormen en logistieke structuren te ontwerpen voor een adequate steunverlening. Hierbij blijven beweeglijkheid, mobiliteit en eenvoud in organisatievorm en optreden belangrijke uitgangspunten. Ook wordt een dankbaar gebruik gemaakt van de mogelijkheden die de moderne techniek biedt, in het bijzonder t.a.v. de elektronische hulpmiddelen t.b.v. de (logistieke) bevoering en controle. Aan de logistieke ervaringen die in het verslagjaar in VIETNAM zijn opgedaan, is in deze bijdrage geen aandacht geschonken. Niet dat deze onbelangrijk zouden zijn, maar wegens de geboden beperktheid van mijn bijdrage. De belangrijkste facetten ervan zijn overigens reeds door de Major Drost vermeld in diens bijdrage in het jaarbericht 1966. Aan de oplossing

van de problemen zoals deze op blz. 47 door Majoor Drost zijn gesignaleerd, wordt hard gewerkt, en wordt ook in de Amerikaanse literatuur veel aandacht ge schonken. De belangrijkste publicaties hierover heb ik vermeld in de literatuur-opgave.

LITERATUUROPGAVE

- 1) Algemeen: De Militaire Spectator, afleveringen 1967.
- 2) Limited-war logistics, Bernard Kovit (Space aero nautics, apr 66).
- 3) Logistics of the future, Lt. Gen. T. P. Gerrity (Sperryscope, 4e kw. 66).
- 4) Logistics problems today, Brig. Gen. Joseph M. Colby (ORD, nov/dec 66).
- 5) One stop support, Major Leroy P. Ades (IFY, jan/febr 67).
- 6) Navy's Fast Deployment Ships, designed for U.S. Military Economic Needs, James L. Trainor (AFM, febr 67).
- 7) Red Ball/Flics, Brig. Gen. Thomas H. Scott, Jr (Army Digest, febr 67).
- 8) Outflanking the Terminal Complex, LTC John A. Hoefling (AMY, apr 67).
- 9) Why a Logistics Command and Control Ship is needed for TRUE Mobility, Col Winfield S. Scott (AFM, juli 67).
- 10) Inventory Control in the Combat Zone, Cpt Henry S. Newport (AMY, aug 67).
- 11) DLSIE: Information for and from the Logistician, Gordon C. Bennett (REW, jan 67).
- 12) Probleme der Rüstungsplanung aus militärischer Sicht, Generalleutnant Herbert Büchs (SUT 8/67).
- 13) Logistical Problems of guerrilla warfare, LtC B. N. Majumdar (Gen. Mil. REW febr 67).
- 14) Guerrilla Logistics, Lt. Col. Marco J. Garacea (REW, juli/aug 67).
- 15) Le nouveau règlement du train, Général de Division R. Dubois (AEE mrt 67).

C. ONTWIKKELING BIJ WAPENS EN DIENSTEN

1. INFANTERIE

door

J. F. DE WEERD

In de internationale vakliteratuur heeft de infanterie niet uitgesproken in de belangstelling gestaan. Toch kunnen enkele ontwikkelingen worden onderkend.

De in Duitsland onder invloed van Guderian in Wereldoorlog II tot stand gebrachte samenwerking tussen tanks en infanterie heeft in nagenoeg alle moderne legers navolging gevonden.

Er valt een tendens waar te nemen de *organieke* integratie van tanks en pantserinfanterie (painf) op steeds lager niveau plaats te doen vinden.

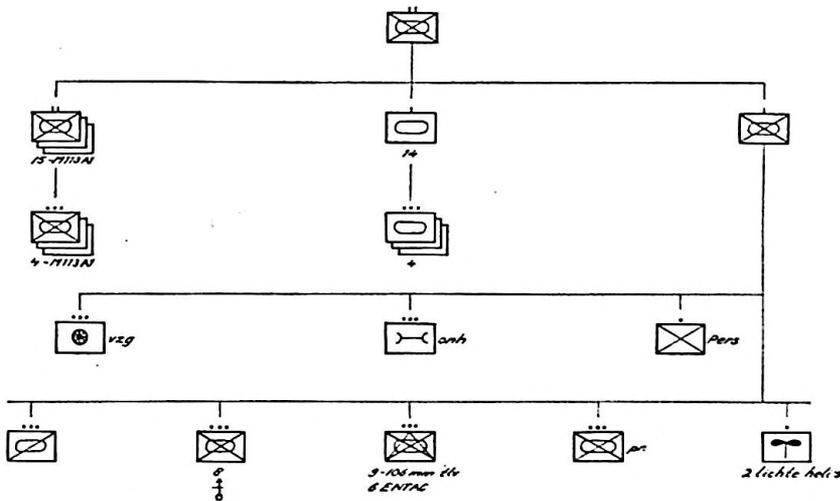
Was deze integratie tot nog toe voornamelijk beperkt gebleven tot brigades (regimenten) bestaande uit homogeen samengestelde tank- en infanteriebataljons, thans worden organieke bataljons geformeerd bestaande uit homogeen samengestelde eskadrons en pantserinfanteriecompagnieën. In enkele gevallen werden zelfs eskadrons/compagnieën samengesteld bestaande uit zowel tank- als painfpelotons.

Hier zit de gedachtengang achter dat, aangezien tanks en painf toch steeds gezamenlijk optreden, het doelmatig zou zijn die mengvormen, welke voor het gros van de gevechtsacties doeltreffend zijn, van huis uit in de organisaties tot

uiting te doen komen. Indien dan voor een beperkt aantal gevechtstaken een andere „dosage” van tanks en painf gewenst zou zijn kan e.e.a. met zo gering mogelijk hergroepering worden gerealiseerd daar het basispatroon reeds aanwezig is.

Een zeer recent voorbeeld van deze organieke integratie op laag niveau vindt men in Canada dat gemechaniseerde bataljons wil formeren volgens onderstaande ontwerporganisatie.

FIGUUR 1



Andere voorbeelden vindt men in Zweden, Zwitserland en Italië (zie wetenschappelijk jaarbericht 1966, hoofdstuk IV blz. 33 en 34). Ook de oefening „Panthersprung” heeft o.a. als ervaring aangeroond dat het organiek samenbrengen van tanks en painf op bataljonsniveau zeer wenselijk is.

Teneinde in oorlogstijd de vereiste nauwe binding tussen tanks en painf te garanderen zullen reeds in vreedstijd de noodzakelijke voorbereidingen hiertoe moeten worden getroffen. Ergo de opleiding en oefeningen zullen hierop moeten worden afgestemd.

Een en ander kan het beste worden bewerkstelligd door tanks en painf samen te brengen in één wapen: „de pantsertroepen”.

In de „Infantryman” van november 1967 wordt door de luitenant-kolonel Glover in een artikel getiteld: „One fighting arm” een lans gebroken voor bovenstaande opvatting.

Een van de belangrijkste voordelen van pantsertroepen is ongetwijfeld de eenheid van opvatting t.a.v. de tactische doctrine. Deze „unité de doctrine” is het gemakkelijkst te verkrijgen, indien zowel de cavalerie als de painf worden opgeleid via een gemeenschappelijke pantserschool.

Een tweede niet minder belangrijk voordeel is de betere geoefendheid m.b.t. de samenwerking tanks en painf en de juiste mentale instelling van hoog tot laag. Commandanten die tanks c.q. painf onder bevel krijgen danwel een tank/painf-

team moeten commanderen zijn hierop dan volledig ingesteld en beschikken over de vereiste kundigheden. Het ontbreken van uniformiteit in „battle-drill” en standaardprocedures, het niet parallel lopen van vaste orders, onvoldoende begrip van de troepen onderling voor elkaars moeilijkheden en gebrek aan kennis van elkaars sterke en zwakke punten met daarbij gevoegd het gemis aan eenheid in verbinding staan een soepele bevelvoering in de weg. Voorts zal samenwerking binnen één wapen aanleiding kunnen geven tot een snellere en efficiëntere verzorging door uniforme bevoorradings- en onderhoudsprocedures. Samenvattend mag worden gesteld dat samenvoegen van cavalerie en painf in één wapen zeer aantrekkelijk lijkt. Direct rijst dan de interessante vraag of met het formeren van het wapen der pantsertroepen de doods-klok voor het wapen der infanterie in zijn geheel zou zijn geluid? M.i. is dit zeker niet het geval. Vrijwel elk land heeft, afhankelijk van zijn operationele oorlogstaak en zijn verplichtingen voortvloeiende uit internationale overeenkomsten, behoefte aan „gewone” infanterie voor diverse doeleinden. Zo ervaren b.v. de Amerikanen vrijwel dagelijks in Vietnam dat in de jungle alleen lichte infanterie tot zijn recht komt.

Ook bij de dit jaar gehouden oefening „PANTHERSPRUNG” is o.a. gebleken dat er beslist behoefte bestaat aan infanterie, welke met ongepantserde transportmiddelen wordt verplaatst (o.m. met helikopters) maar dat deze infanterie niet organiek in een pantser- of pantsersinfanteriebrigade thuis hoort. Tenslotte zij vermeld dat alle landen beschikken over territoriale eenheden (hoofdzakelijk infanterie) voor bewakingstaken en beveiligende opdrachten.

Een andere ontwikkeling welke het vermelden waard is, zijn de verbeteringen van de personeelsvoertuigen.

Bijzonder geheimzinnig op dit gebied zijn de Russen. In de vakliteratuur werd slechts gewag gemaakt van de modernisering, inbegrepen het vergroten van het kaliber van het boordwapen, van het gepantserde wielvoertuig BTR 60, dat voortaan bekend zal staan als de BTR 60 PK en van de ontwikkeling van een door een bromfietsmotor aangedreven rupsterreinvoertuig, wegende 290 kg en in staat 2 personen en 50 kg bagage te vervoeren. Mogelijk is dit een Russische versie van de „mechanical mule”.

Wel verklaarde Maarschalk Jakoebofski, Opperbevelhebber van de strijdkrachten van het Warschaupakt, in de „Rode Ster” van 21 juli jl. o.a. met veel nadruk:

„Het gevaar, dat de infanterie gedurende de gevechten bij de tanks achterblijft en er niet in slaagt de behaalde successen te consolideren, behoort tot het verleden. Door haar moderne, gepantserde personeelsvoertuigen is de huidige divisie in staat een snelle opmars over grote afstanden uit te voeren”.

Als klap op de vuurpijl hebben de Russen op de parade te Moskou, ter gelegenheid van de 50-jarige herdenking van de Oktoberrevolutie, een geheimzinnig voertuig te zien gegeven, voorste helft tank, achterste helft personeelsvoertuig.

Mogelijk is dit combinatievoertuig – wellicht een Russische bijdrage tot de vorming van pantsertroepen – het moderne gepantserde personeelsvoertuig waarop Maarschalk Jakoebofski zinspeelde.

Al met al moet worden geconcludeerd dat van Russische zijde bijzonder grote aandacht wordt besteed aan de verhoging van de kwaliteit van het painfoertuig.

Het is zaak deze ontwikkeling nauwlettend te volgen en zal de research en ontwikkeling m.b.t. painfvoertuigen in de Westerse landen niet mogen achterblijven.

De Amerikanen zijn in dit jaar eveneens met nieuwe prototypen gepantserde infanteriepersoneelsvoertuigen gekomen.

Geleidelijk aan meer overhellend naar de Duitse opvatting dat door vechten met en vanuit het voertuig in nauwe samenwerking met tanks de grootst mogelijke beweeglijkheid en stootkracht wordt bereikt, hebben zij twee nieuwe voertuigen in beproeving genomen, voorzien van kijk- en schietgaten, met draaibare koepel waarop gemonteerd een 20 mm boordkanon en een 7.62 mm lichte mitrailleur.

Het boordkanon is eveneens geschikt voor bestrijding van laagvliegende vliegtuigen en helikopters. Naast dit 20 mm boordkanon is nog in beproeving een 25 mm en een 30 mm „RARDEN” kanon eveneens bestemd voor een nog te ontwerpen „aluminum armoured” personeelsvoertuig.

Ook in Engeland gaan steeds meer stemmen op die de Duitse opvatting steunen. Zo zijn in de „Infantryman” hieromtrent polemieken aan de gang. De officiële Engelse opvatting is echter nog steeds dat het gepantserde personeelsvoertuig slechts tot taak heeft de infanterie zo ongeschonden mogelijk bij de vijand te brengen, waarna het gevecht te voet wordt aangegaan.

De Duitsers zijn in het afgelopen jaar bijzonder actief geweest. De Bundeswehr heeft twee typen rupsvoertuigen voor de infanterie in beproeving. Alhoewel er nog geen beslissing is gevallen staat vast dat de te kiezen „Schützenpanzer neu” zowel in snelheid en terreinvaardigheid als bewapening de HS 30 verre zal overtreffen en volledig in staat moet zijn in alle soorten terrein de „Leopard” te volgen, dit in tegenstelling tot de HS 30 die volgens de „Frankfurter Allgemeine” van 13 november 1967 bij de oefening „HERMELIN II” duidelijk te kort schoot in terreinvaardigheid t.o.v. de „Leopard”.

Buiten de reeds genoemde ontwikkelingen stond ook dit jaar evenals in de afgelopen jaren de pantserbestrijding in de belangstelling. Het belang hiervan wordt onderstreept door de herwaardering van de conventionele strijdkrachten in de Sovjet Unie, zoals die tot uiting kwam in persberichten, op parades en in toespraken van Maarschalk Jakoebofski. De landstrijdkrachten moeten nu in staat zijn ook zonder gebruikmaking van kernwapens in alle situaties op te treden.

Als gevolg van deze nieuwe zienswijze wordt meer aandacht besteed aan de conventionele middelen. De nieuwe Russische tank (T 62) is volgens Westerse deskundigen van superieure kwaliteit, terwijl de infanterie zodanig is gemechaniseerd en gemotoriseerd dat zij het tempo van de tanks volledig kan volgen. Volgens de „Military Balance 1966-1967” beschikken de Russen over: 43 tankdivisies (in elke divisie 375 middelbare en zware tanks) en 90 mech- en motdivisies (in elke divisie 210 tanks). Alleen reeds v.w.b. tanks beschikken zij derhalve over circa 35.000 stuks.

Weliswaar zijn niet al deze divisies in W-Europa gelegerd, maar de te verwachten sterkte aan gepantserde strijdmiddelen geeft duidelijk aan dat een eventueel conflict in W-Europa v.w.b. het gevecht te land PRIMAIR een optreden tegen vijandelijk pantser zal zijn.

Voor al de Duitsers zijn hier diep van doordrongen. Zo is in „HEER” en „TRUPPENPRAXIS” een groot „offensief” gestart, waarin op indringende wijze wordt getracht vooral de infanterieofficieren te indoctrineren m.b.t. de pantserbestrijding.

In „HEER” van februari '67 schrijft kolonel Ritz in een inleiding van een aantal artikelen, samengevat onder de veelzeggende kop „SCHWERPUNKT PANZERABWEHR”:

„Der Kampf mit eigenen Panzern und der Kampf gegen feindliche Panzer sind Kennzeichen des beweglich geführten Gefechts der verbundenen Waffen. Wenn auch die eigenen Panzerverbände den Kampf gegen die feindlichen Panzer zu führen haben, SO BLEIBT ES TROTZDEM EINE DER HAUPTAUFGABEN DER INFANTERIE, DEN KAMPF MIT DEN FEINDLICHEN PANZERN AUFZUNEHMEN”.

Uitdrukkelijk wordt gesteld dat elke commandant zich onder alle omstandigheden op het vechten tegen een gepantserde vijand moet instellen.

„Der Panzerabwehrplan kann sterben. Denn: der Kampf gegen gepanzerten Feind ist der Kern moderner Gefechts- und Kampfführung”.

In diverse publicaties komt de strekking tot uiting de painf „self-supporting” v.w.b. pantserbestrijdingswapens te maken. Het streven is hierbij „de tanks als beste tankbestrijders” vrij te maken voor het meer offensieve optreden waarvoor zij van nature zijn bestemd. Bij de painf dienen dan relatief goedkopere pantserbestrijdingswapens te worden ingedeeld.

„Selfsupporting” is de painf echter pas als zij over voldoende effectieve middelen – met eenzelfde beweeglijkheid als de painf – beschikt om de vijandelijke tank op zo'n groot mogelijke afstand te kunnen bestrijden.

Rekening houdende met het terrein (zichtomstandigheden) en de technologische ontwikkeling wordt thans aangenomen, dat deze afstand circa 3000 m is. Ergo zou de painf moeten beschikken over een pantserbestrijdingswapen met een effectieve dracht tot tenminste 3000 m. Indien men deze eis wil honoreren zal dit wapen hetzij een geleidwapensysteem hetzij een combinatie geleidwapensysteem/kanon moeten zijn, aangezien het technisch niet mogelijk zal zijn een kanon voor deze taak te construeren dat effectief is boven een bepaalde afstand voorlopig te stellen op 2000 m.

Behalve over deze wapens dient de painf vanzelfsprekend te beschikken over een scala van middelen voor kortere afstanden. Hierbij zal aan beperking van typen uit standaardisatie overwegingen hoge prioriteit moeten worden gegeven. Het pantserbestrijdend vermogen in het algemeen kan nog belangrijk worden opgevoerd door gebruik te maken van helikopters als platform voor geleide antitankraketten.

In dit verband mag worden gewezen op de alsnog beperkte „all weather” capaciteit van helikopters. In Amerika zijn thans diverse research- en ontwikkelingsprogramma's gewijd aan het verhogen van de betrouwbaarheid van de helikopter in bedoelde omstandigheden. Voorts wordt de tendens gesignaleerd wapens met een relatief groot vermogen op relatief laag niveau in te delen.

Tenslotte moge niet onvermeld worden gelaten de ontwikkelingen op het gebied van de infanterie die de derde dimensie gebruikt nl. „de heli-infanterie”.

Voor al bij de Amerikanen, die er naar streven de „peilers” van alle gevechten: *vuur en beweging*, steeds „krachtiger” te maken, leeft de overtuiging dat de helikopter het middel is om de beweging te verlossen van de „tirannie” van het terrein.

Zo is in Vietnam een „airmobile division”, merkwaardigerwijs „1st Cavalry Division” genoemd, in actie.

Deze divisie beschikt, naast een verbindingsbataljon, een geniebataljon en divisieartillerie, over vijf infanteriebataljons, drie bataljons luchtlandingstroepen, één verkenningsbataljon en drie losse brigadestaven. Ongeveer 450 helikopters, bestaande uit verkennings-, transport- en „gevechts” helikopters zorgen er voor dat deze divisie de meest beweeglijke ter wereld kan worden genoemd.

Niet alleen is zij in staat alle terreinmoeilijkheden te overwinnen, maar bovendien kan zij op de meest verrassende wijze de vijand op de flanken en in de rug, kortom van alle gewenste richting, en met vuur en beweging aanvallen. Een bijzondere manier van optreden in Vietnam is het gebruiken van betrekkelijk kleine patrouilles als lokaas om de vijand tot actie te verleiden. Zodra de gevechtsaanraking tot stand is gebracht, worden grotere eenheden ingevlogen om de vijand te vernietigen. Ondanks de grote successen en de betrekkelijk geringe verliezen in Vietnam werpt zich de vraag op of heli-infanterie in het moderne gevecht wel bruikbaar is.

Natuurlijk zijn de omstandigheden in Vietnam en de tegenstander aldaar niet te vergelijken met Europese omstandigheden en verhoudingen. Maar „het oorlogsbeeld van morgen” staat eveneens niet vast.

Speurend in de internationale vakliteratuur blijkt niet alleen dat de meningen erg verdeeld zijn, maar ook dat men bij gebrek aan ervaring, niet tot een gefundeerd oordeel kan, wil of durft komen. De pessimisten t.a.v. het gebruik van heli-infanterie zijn in hun uitspraken nog het meest positief. Zij stellen dat de langzaam vliegende helikopter een opgelegd doel is voor infrarood doelzoekende (Redeye) en andere moderne raketten en als zodanig van alle luchtvaartuigen het eerst van het gevechtsweld zal verdwijnen.

Ik zou hier tegenover willen stellen dat bedoelde raketten voor het merendeel nog niet operationeel zijn; bovendien zijn elektronische tegenmaatregelen mogelijk.

Voorts vermindert de buitengewone wendbaarheid, de „terreinvaardigheid” en de wisselende hoogte en snelheid de kwetsbaarheid in hoge mate. M.i. zullen boordwapens van voertuigen en handvuurwapens voorlopig nog de grootste bedreiging voor de helikopter vormen.

Desalniettemin wordt er naar gestreefd, naast de bepantsering, de snelheid op te voeren en de verwachting wordt gekoesterd dat binnen afzienbare tijd de snelheid van 500 km/u zal worden gehaald.

De factor kwetsbaarheid buiten beschouwing latend, is het interessant de te verwachten bruikbaarheid van heli-infanterie in het moderne gevecht in zijn algemeenheid na te gaan. Natuurlijk zal deze te verwachten bruikbaarheid in de diverse gevechtsvormen variëren, maar het zou mij te ver voeren diep hierop in te gaan.

Het moderne gevecht onder dreiging van kernwapeninzet zal weinig gesloten fronten te zien geven en eist afwisselend spreiding en snelle concentratie. Hoe beweeglijker de troep, hoe sneller dreigingen kunnen worden opgevangen danwel zwakke fronten kunnen worden uitgebuit.

Bij gebruik van kernwapens zullen terreinverwoestingen grote beperkingen opleggen waardoor de vereiste snelle concentratie om een dreiging op te heffen danwel het succes uit te buiten in het gedrang komt. In beide gevallen zal de inzet van heli-infanterie een waardevol middel in handen van de commandant kunnen zijn om zijn opdracht uit te voeren.

Rest nog de vraag wat is de gevechtswaarde van heli-infanterie. Is haar stroomkracht te vergelijken met b.v. die van de pantserinfanterie? Hierbij moet onder-

scheid gemaakt worden tussen organieke heli-infanterie en b.v. painf per heli ingezet.

Beginnend met de laatste mag worden gesteld dat haar waarde wordt bepaald door de verrassende inzet. Eenmaal in contact met de vijand is haar beweeglijkheid en vuuruitwerking gering omdat zij zonder steun van haar voertuigen vecht.

Deze inzet kan alleen worden toegepast indien te verwachten is dat, mede door deze wijze van optreden, een snelle vereniging met de organieke voertuigen mogelijk zal zijn.

De organieke heli-infanterie heeft een belangrijk grotere waarde. Zonder meer kan worden gesteld dat haar waarde groter is dan uitgestegen painf die met vuursteun van tanks en haar voertuigen vecht. Door haar organisatie is de heli-infanterie beter voor het gevecht te voet uitgerust, terwijl de enorme vuuruitwerking van de gevechtshelis minstens gelijk is aan die van tanks en boordwapens. Haar beweeglijkheid is echter veel groter. Nadat zij al verrassend is ingezet kan zij het gevecht elk moment beëindigen en per helikopter weer op andere plaatsen worden ingezet.

Samenvattend mag worden gesteld dat de kwetsbaarheid en de alsnog beperkte all weather capaciteit knelpunten zijn die thans de inzet van heli-infanterie beperken. Mocht de technologie er echter in slagen deze knelpunten geheel of gedeeltelijk op te heffen, dan zal de heli-infanterie een uiterst belangrijke bijdrage tot het gevecht kunnen leveren.

De combinatie van heli-infanterie met de inzet van tactische kernwapens zou ongetwijfeld de hoogste graad van beweeglijkheid en vuurkracht op het gevechtveld zijn. Maar ook zonder tactische kernwapens kan men door verrassende inzet van heli-infanterie zwaartepunten vormen.

De grondslagen van de gevechtsvoering zullen weliswaar door het gebruik van heli-infanterie niet veranderen, maar de mate van beweeglijkheid en de vrijheid van handelen zullen dermate vergroot worden dat de aanpassing van de grondbeginselen: offensief handelen, concentratie van middelen, beweeglijk en verrassend optreden en beveiliging belangrijk grotere aandacht moet worden besteed. Hierbij dient te worden bedacht, dat dit m.b.t. het vijandelijke optreden spiegelbeeldig is.

BRONNEN

Wetenschappelijk jaarbericht 1965 en 1966.

AEE jan 67; mei 67; jun/jul 67; sep/aug 67.

AFM jan 67.

AMY dec 66; jan 67.

ARM nov/dec 66.

LFY jul/aug 67.

KFT apr 67; jun 67.

MRT dec 66.

MSP jun 67.

NFN aug/sep 67.

ORD nov/dec 66; jan/feb 67; jul/aug 67.

RMG jan 67.

SUT jan 67; feb 67; apr 67; okt 67.

TPP jan 67; jun 67; jul 67; dec 67.

WEK apr 67; aug 67.

WWL jun 67; okt 67.

HEER feb 67.

THE INFANTRY MAN nov 66 en nov 67.

INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW aug 67.

2. ARTILLERIE

a. VELDARTILLERIE

door

J. A. P. DIEBEN

1. ALGEMEEN

Van de vele onderwerpen welke de afgelopen periode met betrekking tot de veldartillerie in de vakpers werden behandeld, zijn er twee welke duidelijk in het middelpunt van de belangstelling staan, n.l. de automatisering en het vervoer van artillerie door de lucht. Door automatisering, waarbij alle artillerie echelons in een geïntegreerd systeem zijn opgenomen, wil men komen tot een aanzienlijke bekorting van de reactietijd; door vervoer van artillerie door de lucht met behulp van helikopters, wil men komen tot een aanzienlijke bekorting van de verplaatsingstijd.

Beide ontwikkelingen worden algemeen van zoveel belang geacht, dat een meer uitgebreide behandeling in dit hoofdstuk zeker verantwoord is.

Alvorens nader op deze onderwerpen in te gaan, verdient het aanbeveling eerst de aandacht te vestigen op de gewijzigde conceptie voor de NATO strategie. Het betreft de verwachting dat, bij een gewapend conflict in W-Europa, onze strijdkrachten gedurende een langere periode dan voorheen, uitsluitend met conventionele middelen zullen moeten vechten, zij het dat dit gevecht wordt gevoerd onder dreiging van kernwapeninzet.

Uitgaande van een voor ons ongunstige krachtsverhouding, kan dit gevecht alleen met succes worden gevoerd, indien een zo doeltreffend mogelijk gebruik wordt gemaakt van de beschikbare middelen. Tegen deze achtergrond bezien wordt het belang van beide bovengenoemde ontwikkelingen extra benadrukt. Zij hebben namenlijk ten doel de kwaliteit van de artillerie op te voeren en de mogelijkheid tot inzet te vergroten. In dit conventioneel gevoerde gevecht, o.m. gekenmerkt door een beweeglijk optreden in aanzienlijk grotere gebieden dan voorheen, blijft ongetwijfeld behoefte bestaan aan grote concentraties van vuur. Ondanks verregaande modernisering zal de veldartillerie, alleen al door het ontbreken van voldoende middelen niet in staat zijn deze af te geven. Een oplossing kan mogelijk worden gevonden in de ontwikkeling van o.m. meervoudige raketlanceerinrichtingen, een middel waarmee binnen korte tijd een bepaald terreingedeelte met vuur kan worden verzadigd, en het gebruik van chemische strijdmiddelen, een massavernietigingswapen, waarover de potentiële tegenstander in ruime mate schijnt te beschikken. In de vakpers wordt evenwel (nog) weinig aandacht besteed aan de ontwikkeling en het gebruik van deze middelen.

2. DE AUTOMATISERING VAN DE VELDARTILLERIE

De reactietijd

De reactietijd, i.c. de tijd welke verloopt tussen het moment dat een doel is onderkend en het moment dat werkzaam uitwerkingsvuur wordt afgegeven, is afhankelijk van:

- de volledigheid en nauwkeurigheid van de doelgegevens;
- de nauwkeurigheid van terreinmeet-, meteo-, munitie- en Vo gegevens;
- de tijd benodigd voor het verwerken van deze gegevens tot vuurcommando's;
- de tijd benodigd voor het doorgeven van doelgegevens en vuurcommando's;
- de tijd benodigd voor de bediening van de stukken.

De eerste twee factoren zijn van grote invloed op de reactietijd. Zij hebben echter alleen betrekking op de nauwkeurigheid van de, in het geautomatiseerd systeem, in te voeren gegevens, zodat zij bij de verdere behandeling van dit onderwerp niet in beschouwing zullen worden genomen. Laatstgenoemde factor is eveneens van grote invloed op de reactietijd, doch automatisering van de bediening van het stuk, gelijk bij de lichte luchtdoelartillerie, wordt voorshands niet overwogen. De resterende factoren betreffen het *doorgeven* en *verwerken* van gegevens. Automatisering van deze handelingen is reeds gedeeltelijk gerealiseerd danwel wordt overwogen, zodat de verdere behandeling hierop zal zijn gericht.

De gewenste reactietijd

In de buitenlandse vakliteratuur is de afgelopen periode aan dit onderwerp weinig aandacht besteed. Toch is een meer uitgebreide beschouwing noodzakelijk. De gewenste reactietijd is n.l. de enige norm waaraan kan worden getoetst in hoeverre moet worden geautomatiseerd en hoe groot de nauwkeurigheid van de ingevoerde gegevens moet zijn.

De gewenste reactietijd kan op meerdere manieren worden vastgesteld. Men kan b.v. het aantal doelen bepalen, dat bij het aanvallend, verdedigend en vertragend gevecht in de verschillende fasen per tijdseenheid kan worden opgespoord.

Uitgaande van een verantwoord aantal afdelingen, kan vervolgens worden bepaald, hoeveel doelen per afdeling binnen een bepaalde tijd onder vuur moeten worden genomen. Aan de hand hiervan kan de gewenste reactietijd worden berekend. Blijkt b.v. dat gemiddeld per afdeling per uur 15 doelen moeten worden bevuurd, dan is de gewenste reactietijd 4 min.

Een tweede methode is uit te gaan van de bestrijding van bewegende doelen. De bestrijding uitvoeren op de plaats waar het doel is opgespoord heeft in het algemeen geen zin. Bij een verplaatsingssnelheid van 15 km/u, een vluchttijd van 30 sec en een reactietijd van 30 sec, heeft het doel zich reeds 250 m verplaatst, voordat de schoten op de grond komen. Alvorens dit soort doelen te bevuren, moeten deze dan ook enige tijd onder observatie worden gehouden, teneinde aan de hand van verplaatsingsrichting en snelheid te kunnen bepalen, waar de bestrijding moet worden uitgevoerd. Bestrijding van bewegende doelen in de diepte van het vijandelijk gebied kan doorgaans naar behoefte worden uitgesteld, mits het doel onder observatie kan worden gehouden. Bestrijding in de vorm van nabijsteun moet echter onmiddellijk kunnen worden verleend, daar ieder uitstel ernstige consequenties kan hebben. De tijd beschikbaar voor bestrijding is in dit geval afhankelijk van twee factoren, n.l. de afstand doel - eigen troepen en de verplaatsingssnelheid van het doel. Binnen deze tijd moet het doel tenminste eenmaal doch zo mogelijk tweemaal onder vuur kunnen worden genomen. Door beide factoren b.v. aan de hand van een zorgvuldige studie van het W. Europese terrein en het vijandelijke materieel te bepalen, kan de gewenste reactietijd met een redelijke mate van nauwkeurigheid worden vastgesteld.

Zonder in bovenstaande beschouwing tot een vaststelling van de gewenste

reactietijd te zijn gekomen, kan hieruit wel de conclusie worden getrokken, dat met de huidige middelen en procedures de gewenste reactietijd niet kan worden gehaald. Verbetering, o.m. door automatisering is derhalve gewenst.

Huidige ontwikkelingen

Verenigde Staten

De veldartillerie beschikt momenteel over de FADAC – FIELD ARTILLERY DIGITAL AUTOMATIC COMPUTER – een universele digitale computer, voorzien van een draaiend geheugen (6000 omwentelingen/min). De voeding wordt geleverd door een agregaat van 3 kw. De FADAC kan voor drie doeleinden worden gebruikt.

De eerste uitvoering is voorzien van een telex en geprogrammeerd voor het berekenen van de schietgegevens voor Honest John en Little John. In het geheugen kunnen worden geborgen de gegevens van 16 lanceeropstellingen, 32 doelen, 4 waarnemingsposten en de afwijkingen van de standaardgegevens, waarbij inbegrepen het meteobericht.

Alvorens de schietgegevens te berekenen, controleert de computer eerst of alle benodigde gegevens zijn ingevoerd, maakt zonnodig kenbaar welke fout is gemaakt en voert vervolgens binnen 2½ min. de berekening uit, met een nauwkeurigheid van 10 m. Met de computer kunnen eveneens eenvoudige terreinmeetberekeningen worden uitgevoerd, zoals voorwaarts insnijden, berekenen van richting en afstand uit coördinaten en coördinaten uit richting en afstand. Tevens kan worden berekend, hoe groot de kans is dat een voorgeleggen dekking niet wordt geraakt. Met behulp van een op de computer aangesloten telex kan o.m. een volledige lijst van doelen en lanceeropstellingen worden geproduceerd.

De tweede uitvoering, voorzien van telex en *signal data reproducer*, is bestemd voor het uitvoeren van meer ingewikkelde terreinmeetberekeningen, waarbij een grote mate van nauwkeurigheid is vereist. Deze uitvoering is voorzien van een andere *matrix overlay*; het terreinmeetprogramma wordt ingevoerd, door het brengen van een voorbewerkte telexband in de *signal data reproducer*. De derde uitvoering is voorzien van weer een andere *matrix-overlay* en geprogrammeerd voor het berekenen van schietgegevens voor vuurmonden. De telex en *signal data reproducer* ontbreken. In het geheugen kunnen worden geborgen de gegevens voor 5 batterijen van maximaal twee verschillende vuurmondsoorten, 88 doelen, 9 waarnemingsposten en de afwijkingen van de standaardgegevens, waarbij inbegrepen het meteobericht. De mogelijkheid tot het uitvoeren van terreinmeetberekeningen en de nauwkeurigheid is gelijk aan de eerste uitvoering. De rekentijd voor het bepalen van het openingscommando bedraagt 50% tot 75% van de vluchttijd. De controle van de computer op de volledigheid van de ingevoerde gegevens is beperkter dan bij de eerste uitvoering.

Bij de FADAC is de invoer van gegevens niet geprogrammeerd. De bediende bepaalt zelf de volgorde van handelingen en voert de gegevens, al dan niet gecontroleerd door een andere functionaris, zelf in.

Het lag oorspronkelijk in de bedoeling de FADAC uit te bouwen tot een *automatic data processing system*, waarbij waarnemers en batterijen door middel van een data link met de computer zouden zijn verbonden. Om onbekende redenen zijn deze plannen niet uitgevoerd.

Engeland

Medio 1967 is besloten tot invoering van de FACE – FIELD ARTILLERY COMPUTING EQUIPMENT.

Dit apparaat is opgebouwd uit de volgende elementen:

- bedieningspaneel
- computer
- telex
- program loading unit
- voedingsapparatuur

De computer is een digitale computer, voorzien van een stilstaand geheugen. Met de *program loading unit* kan het programma worden gewijzigd. Van de twee voedingsseenheden, is er één (gewicht 35 kg) bestemd voor het bedieningspaneel en de computer, de ander (gewicht 9 kg) voor de telex. Beide voedingsseenheden zijn aangesloten op een accu.

Er zijn twee uitvoeringen. De eerste is bestemd voor het berekenen van schietgegevens voor één vuurmondsoort. In het geheugen kunnen worden geborgen de gegevens voor 3 batterijen, 10 vuurmonden – voor het berekenen van stuksgewijze correcties voor één batterij –, meerdere waarnemingsposten, 30 doelen en de afwijkingen van de standaardgegevens, waarbij inbegrepen het meteorbericht.

De rekentijd voor het openingscommando bedraagt 50% tot 65% van de vlucht-tijd; de nauwkeurigheid is 1 : 2500. In deze uitvoering kan met FACE één berekeningsmethode meer worden uitgevoerd dan met de FADAC, n.l. het overgaan van verband. De invoer van gegevens is geprogrammeerd. Nadat de bediende heeft aangegeven welke berekening wordt uitgevoerd of welk gegeven ingevoerd, bepaalt de computer de volgorde van handelingen en maakt deze stap voor stap kenbaar.

In het regiment – 3 batterijen à 6 stukken – wordt op batterij- en regimentsniveau één FACE ingedeeld. Op batterijniveau ontbreken de telex en de *program loading unit*.

De tweede uitvoering is voorzien van een andere matrix en geprogrammeerd voor het uitvoeren van meer ingewikkelde terreinmeetberekeningen, waarbij een grote mate van nauwkeurigheid is vereist.

Naar wordt aangenomen, kan de computer worden geprogrammeerd voor het berekenen van schietgegevens voor vrije raketten (Honest John). Het is zeer waarschijnlijk dat deze zeer moderne rekenapparatuur kan worden uitgebouwd tot een „automatic data processing system”, waarin doelopsporingsorganen en hogere artillerieechelons zijn opgenomen (brochure van Elliott).

Duitsland

Vooruitlopend op de invoering van een volledig geautomatiseerd systeem, is in de brigadeafdeling per vuurregelingscentrum één ARENCO ingedeeld. De ARENCO – een Zweeds ontwerp – is een analoge computer, bestemd voor berekenen van de schietgegevens voor één vuurmondsoort. In het toestel kunnen worden ingevoerd de gegevens voor één batterij, één regel van het meteorbericht, gegevens betreffende de munitie, de aanvangssnelheid en de coördinaten van het onder vuur te nemen doel. De rekentijd bedraagt 50 seconden. Terreinmeetberekeningen kunnen niet worden uitgevoerd. Hauptman H. Martens stelt in

zijn artikel waar in de ARENCO wordt beschreven, nadrukkelijk: „Nur ein Teil der artilleristischen Wünschen werden erfüllt”. (TPP - Jun 1967)

Een opsomming geven van alle onvervulde wensen is niet eenvoudig. Mogelijk kan worden volstaan met aan te geven tot welke prestaties de Amerikanen de opvolger van de FADAC in staat achten:

„Once developed the new automatic data processing system will link the entire artillery fire system from division artillery level to the forward observer. When carrying out its functions it will have the advantages of shortening response time, insuring that resources are more efficiently used, and giving capability for making better use of target information available”. De toekomstige ontwikkelingen kunnen nu aan dit citaat worden getoetst.

Toekomstige ontwikkelingen

Verenigde Staten

Als opvolger van de FADAC wordt het TACFIRE systeem – Tactical Fire Direction – ontwikkeld. TARFIRE maakt met het TOS – Tactical Operation System – en CS 3 – Combat Service Support System – deel uit van ADSAF – Automatic Data System within the Army in the Field. De drie systemen worden onafhankelijk van elkaar ontwikkeld. Het TACFIRE systeem zal naar verwachting in de periode 1970–1971 worden ingevoerd.

TACFIRE is een *automatic data processing system*, dat alle artillerie echelon vanaf de voorwaartse waarnemer tot de divisie artillerie omvat.

De functies welke met dit systeem kunnen worden verricht, zijn:

- de verwerking van doelinlichtingen, b.v. het evalueren van doelgegevens en het samenstellen van doelenlijsten;
- het uitvoeren van de doelanalyse voor conventionele artillerie;
- de tactische vuurregeling;
- de technische vuurregeling;
- het uitvoeren van terreinmeetberekeningen;
- het berekenen van meteoberichten;
- het ontwerpen van vuurplannen, zoals het opstellen van een vuurschema;
- het bijhouden van de munitietoestand;
- het bijhouden van de inzetbaarheid van artillerie eenheden.

In dit systeem kunnen deze gegevens naar behoefte worden verspreid. De te verrichten werkzaamheden zijn verdeeld over de divisie-artillerie en de afdelingen. Het ontwerpen van vuurplannen en het verwerken van doelinlichtingen vindt alleen plaats bij de divisie-artillerie, de technische vuurregeling alleen bij de afdelingen. De overige werkzaamheden kunnen op beide niveau's worden verricht. Het afdelingsvuurregelingscentrum zal d.m.v. een data link met de doelopsporingsorganen – inbegrepen de voorwaartse waarnemers – de batterijen en de divisie-artillerie zijn verbonden.

De waarnemer beschikt over een *message entry device*, een bedieningspaneel met toetsen, bestemd voor het doorgeven van de vuuraanvraag, de batterijen beschikken over een *battery display unit*, waarop de vuurcommando's worden geprojecteerd.

Naar mag worden aangenomen zullen afdelingen en/of divisie-artillerie de beschikking krijgen over een *electronic tactical map*, welke is aangesloten op de

computer. Op deze kaart kunnen naar behoefte bepaalde gegevens worden geprojecteerd. Detailgegevens hieromtrent ontbreken. (AFM - jul 67)

Duitsland

In Duitsland wordt momenteel het FALKE systeem beproefd dat, naar wordt aangenomen, medio 1970 wordt ingevoerd.

In het afdehngsvuurregelingscentrum bevindt zich een computer (TR 84), waarop een bedieningspaneel en een telex zijn aangesloten. Op het bedieningspaneel zijn aangebracht een aan- en uitschakelaar, controlelampjes en een klok. De invoer van gegevens in de computer is geprogrammeerd; de dialoog tussen bediende en computer wordt op de telex gevoerd. Nadat de bediende heeft aangegeven welke functie moet worden verricht, bepaalt de computer de volgorde van handelingen (zie FACE). De bediende voert het gevraagde gegeven door middel van de telex in, de computer herhaalt het gegeven, wacht op bevestiging en maakt de volgende stap kenbaar. In het geheugen kunnen worden geborgen alle gegevens benodigd voor het berekenen van de schietgegevens, een nog onbekend aantal doelen en per batterij de gegevens voor drie stellingen (totaal 9 batterijen). De rekentijd is 1-2 sec, de tijd benodigd voor het op de telex brengen van de vuurcommando's voor 3 batterijen is momenteel nog 15 sec.

De batterijen en het hogere echelon zijn d.m.v. telex op de computer aangesloten. Een *message entry device* (zie TACFIRE) voor doelopsporingsorganen is nog in ontwikkeling. Na invoering van deze apparatuur wordt de vuuraanvraag rechtstreeks in de computer gevoerd en gelijktijdig op de telex uitgetikt. De computer vraagt vervolgens of voor deze vuuraanvraag munitie beschikbaar wordt gesteld. Is het antwoord ontkennend, dan wordt de berekening niet uitgevoerd; wordt een aantal schoten ingevoerd, dan verschijnen een tiental seconden later de vuurcommando's op de telex bij de batterijen. (brochure DBS 004-1167 van TELEFUNKEN)

Samenvatting

Na 1970 zullen de Verenigde Staten en Duitsland beschikken over resp. TACFIRE en FALKE, systemen die een snel en doelmatig gebruik van de vuursteunmiddelen garanderen. Naar uit de open bronnen momenteel kan worden opgemaakt is het TACFIRE-systeem meer geperfectioneerd en tot meer functies in staat dan het FALKE systeem.

Deze perfectie brengt echter nieuwe zorgen mee. Een van de artikelen waarin het TACFIRE systeem wordt besproken stelt dit zeer duidelijk: „*Defense officials believe that the success or failure of the system as a whole will be directly hinged to the reaction of commanders at the various levels of the system (i.e. forward observers, batterycommanders, divisioncommanders). Whatever equipment goes into the system must be within the individuals capability to transport and repair that equipment*”.

Bij beide systemen wordt de reactietijd aanzienlijk bekort en voornamelijk nog bepaald door:

- de nauwkeurigheid van de ingevoerde gegevens;
- de tijd benodigd voor de commandovoering in de batterij en de bediening van de stukken.

3. VERVOER VAN ARTILLERIE DOOR DE LUCHT

De grote afstanden, de onbegaanbaarheid van het terrein en de onoverzichtelijke situatie hebben de Amerikanen in Vietnam ertoe gebracht, hun artillerie tactiek aldaar grondig te herzien. Terreins- en gevechtssomstandigheden dwongen de artillerie tot een statisch optreden. Men zocht bescherming in de grond, waarbij de batterijstellingen werden omgebouwd tot ware forten, van waaruit rondom vuur kon worden uitgebracht. Buiten het vanuit deze stellingen bestreken gebied had de vijand echter vrij spel, zodat naar mogelijkheden werd gezocht hem ook daar aan te grijpen. Uit deze situatie is de *artillery raid* geboren. *Basically the artillery raid entails displacing a reduced size four gun battery into the rear area of the enemy, outside the zone of current tactical operations and where the enemy feels he is free from artillery fire.* De eerste raid, uitgevoerd in oktober 1966, werd zorgvuldig voorbereid. Het stellinggebied en de doelen werden zodanig gekozen dat één lading – lading 7 – kon worden gebruikt. In totaal werden 5 helikopters ingezet, één voor het vervoer van batterij officier, kanonniers, vuurregelingspersoneel en materieel – totaal 32 man – de overigen voor het vervoer van per helikopter één 105 mm hw en 70 schoten. De operatie duurde één uur; 20 min na aankomst in de stelling werd het vuur geopend, 20 min later waren de 6 doelen met succes geneutraliseerd en 20 min na het laatste schot was de stelling wederom verlaten. Deze wijze van optreden, enerzijds statisch anderzijds uiterst beweeglijk, wordt nu regelmatig en met succes toegepast. Door voor het uitvoeren van verplaatsingen gebruik te maken van helikopters is, wat voorheen een tijdrovende en kostbare actie was, een snelle charge geworden. Een optreden met artillerie diep in vijandelijk gebied moge in W. Europa onwaarschijnlijk worden geacht, het vervoer per helikopter over eigen gebied is dit zeker niet. Door de lucht vervoerd kan artillerie snel worden ingezet tegen infiltranten, vijandelijke luchtlandingseenheden in de diepte van het weerstandsgebied en verrassende aanvallen op een flank.

Bij de oefening *Panthersprung*, waaraan door Duitse, Franse, Amerikaanse en Belgische troepen is deelgenomen, werd een batterij 105 mm hw door middel van helikopters verplaatst; 20 min na de landing kon het vuur worden geopend. Opmerkelijk is dat deze snelle wijze van verplaatsen van „getrokken” artillerie ook met de 155 mm hw wordt uitgevoerd. De Sikorsky *heavy lift* helikopter CH-54A met een draagvermogen van 20 ton kan één 155 mm hw, 11 man en tenminste 100 schoten vervoeren.

De behoefte aan onmiddellijke krachtige vuursteun, mede ter ondersteuning van met helikopters vervoerde infanterie, heeft de Amerikanen tevens gebracht tot de ontwikkeling van gevechtshelikopters. De bewapening wordt hierbij niet verplaatst hangend onder het toestel, maar is ingebouwd. De nieuwste ontwikkeling is AH-1g Huey Cobra, een *aerial weapon platform* met een draagvermogen van 2000 lbs. Het toestel is bewapend met 2.75 inch raketten, 40 mm granaatwerpers en 7.62 mm mitrailleurs (vuursnelheid 4000 schoten/min). De uitwerking van de verbeterde 2.75 inch raket, dracht 500-2000 m, komt overeen met die van een 105 mm projectiel. Optredend als „lucht-artillerie” is de Cobra bewapend met 4 lanceerinrichtingen à 19 raketten van 2.75 inch. De „luchtartillerie” is georganiseerd en wordt ingezet als middelbare veldartillerie; de tactische opdracht is algemene steun of vuurversterking van de lichte afdelingen. De afdeling telt 3 batterijen à 4 helikopters, vervoerd 4 ton munitie, kan tot 60 mijl van de basis optreden en verplaatst met een kruissnelheid van 130-150 knots/uur.

1ste Cavalry 20th Artillery, bestaande uit 3 van deze afdelingen, kan momenteel 1728 raketten vervoeren, overeenkomend met de vuurkracht van 48 afdelingen 155 mm hw. Een ernstige beperking bij de inzet is, dat tot op heden geen indirect vuur kan worden afgegeven. (AID - jul 1967; ORD - jan 1967)

4. Diversen

Lance (AFM - sep 1967)

De Lance, in de VS aangewezen als vervanger van Honest John en Little John, is het afgelopen jaar aangeboden aan 6 Europese landen, waaronder Nederland. Momenteel wordt beproefd, met behoud van de zeer grote nauwkeurigheid, de dracht zodanig op te voeren, dat ook de Sergeant kan worden vervangen. De bediening bedraagt 6 man. De getrokken lichtgewicht lanceerinrichting kan worden vervoerd achter een lichte vrachtauto (tot 1/4 ton). De basis lanceerinrichting met raket kan ook worden geplaatst in een rupsvoertuig. De verpakte vloeibare brandstof is 5-10 jaar houdbaar.

Pershing 1-A (AFM - jul 1967)

De rupsvoertuigen in de afdeling zijn grotendeels vervangen door wielvoertuigen. Het geleide projectiel wordt nu vervoerd op een aanhangwagen, welke tevens dienst doet als lanceerinrichting. Het aantal van deze lanceerinrichtingen is groter dan in de vroegere, geheel gemechaniseerde, afdeling. De reactietijd is bekort, daar geen tijd meer verloren gaat voor overbrenging van het projectiel van transport- op lanceervoertuig.

SCUD - B (ORD - jun 1967)

De nieuwe versie van de reeds ca. 8 jaar operationele Russische SCUD heeft een dracht van 60-136 mijl en een snelheid van Mach 4,5 - 5,0. De SCUD-B is voorzien van een *all-inertial* geleidingssysteem; de CEP is kleiner dan 400 m. Naar wordt aangenomen, telt de afdeling 3 raketbatterijen à 70-80 man, met per batterij 2 lanceer- tevens transportvoertuigen. Betreffende de houdbaarheid van de verpakte vloeibare brandstof zijn geen gegevens bekend.

Davy Crocket (AMY - mei 1967)

Nu de 155 mm hw nucleaire capaciteit heeft, is de Davy Crocket uit de bewapening genomen. Alleen in grote eenheden, welke niet over de 155 mm hw beschikken, is dit wapensysteem gehandhaafd gebleven (*airmobile- and airborne units*)

Geschut (IAV - nr 3/67)

De voornaamste gegevens van de nieuwe Amerikaanse lichtgewicht 105 mm hw zijn: gewicht 1400 kg, vuursector 360°, dracht 14 km. Nadere gegevens betreffende de nieuwe Russische vuurmond (zie WJ 1966 - pag 59) zijn: kaliber 122 mm dracht 17 1/2 km.

2. ARTILLERIE

b. LUCHTDOELARTILLERIE

door

G. H. ROODING

Inleiding

Reeds tijdens de tweede Wereldoorlog bleek dat concentraties grondstrijdkrachten alleen dan met succes het gevecht kunnen aangaan indien zij over voldoende beveiligingsmiddelen beschikken tegen aanvallen door laagvliegende vliegtuigen. Dit heeft in vele landen geleid tot het initiëren van de ontwikkeling van daarvoor geschikte wapens en wapensystemen.

Dit artikel is bedoeld om in kort bestek een samenvatting te geven van in ontwikkeling zijnde grond/lucht wapensystemen welke zijn bestemd voor de inzet op legerkorps of lager niveau en waarvan de ingebruikneming naar verwachting wordt voorzien binnen de komende één tot vijf jaar. Gezien de lange tijd benodigd voor de ontwikkeling van bedoelde wapensystemen is men als potentiële gebruiker geneigd het geduld te verliezen indien men zich realiseert dat de ontwikkelingstijd eerder 10 jaar dan 5 jaar bedraagt. Men mag niet uit het oog verliezen dat offensieve en defensieve wapens o.a. voor wat betreft hun capaciteiten zoveel mogelijk op elkaar worden afgestemd en in dit opzicht dus een voortdurende evolutie plaats vindt.

Dit leidt veelal niet tot vereenvoudiging van de systemen, integendeel, de complexiteit ervan neemt toe.

De inzet van het vliegtuig in de eerste Wereldoorlog mag dan geen beslissende invloed hebben gehad, niettemin bracht dit wijziging in de tactiek en stelde het de opponenten in staat de toenmalige „schaakmat“-situatie, ontstaan door de loopgravenoorlog meer of minder te doorbreken.

Het duurde echter tot de tweede Wereldoorlog alvorens de superioriteit van het vliegtuig werd aangetoond. Dit leidde, naast het voeren van een bewegelijke oorlog waarbij grote gebieden van bezetter wisselden, ook tot zware en soms beslissende bombardementen tegen doelen in vijandelijke achtergebieden.

De verdediging tegen deze vliegtuigaanvallen werd hoofdzakelijk gevoerd door het gebruik van luchtdoelartillerie, ofschoon toen reeds door Duitsland experimentele geleide wapens werd ingezet, o.a. de „Schmetterling“ en de „Rheintochter“.

De ontwikkeling van de radar leidde meer en meer tot een algemeen gebruik ervan voor het vaststellen van vijandelijke luchtractiviteit.

Eerst na de tweede Wereldoorlog echter nam de ontwikkeling van de radar een grote vlucht, met als gevolg dat het gebruik van geleide wapens tegen vliegtuigen zijn weerslag vond in de ontwikkeling en de inzet van het vliegtuig. Aanvallende vliegtuigen worden gedwongen laag te vliegen om een kans te hebben aan de waarneming van radaropsporings- en geleidingsapparatuur van moderne grond/lucht geleide wapensystemen met hun relatief groot afstands bereik en grote trefwaarschijnlijkheid te ontkomen.

Met andere woorden, het laagvliegende vliegtuig is een tegenzet als antwoord op het gebruik van deze grond/lucht wapensystemen.

Als tegen-tegenzet is men nu bezig wapensystemen te ontwikkelen speciaal bedoeld als bestrijdingsmiddel tegen deze laagvliegers, waarbij tevens getracht wordt de systemen te „verenvoudigen”, in die zin dat de systemen kleiner zullen worden, minder bedienend personeel behoeven terwijl aan de mobiliteit van deze systemen een hoge prioriteit wordt toegekend.

In deze inleiding heeft schrijver trachten aan te tonen dat de balans tussen offensieve en defensieve wapens geen blijvende evenwichtssituatie kent, doch dat men bij de ontwikkeling tevens tracht deze wapens een overcapaciteit te geven teneinde ze niet onmiddellijk na invoering als verouderd te moeten bestempelen.

In ontwikkeling zijnde grond/lucht wapensystemen

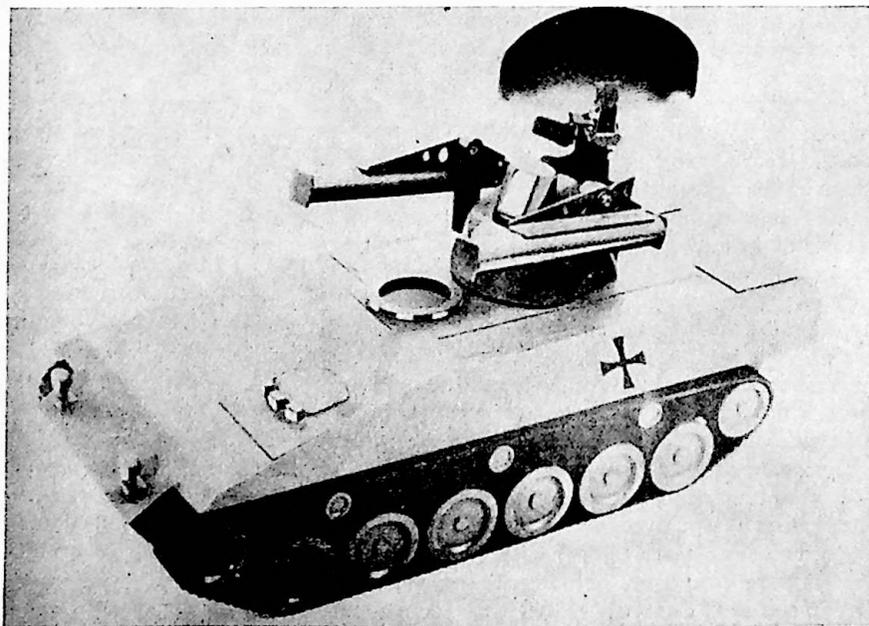
De ontwikkeling van de hierna te behandelen wapensystemen werd veelal geïnitieerd op grond van een nationale behoefte. Deze behoefte kan zijn het in de nabije toekomst moeten vervangen van bestaande, niet meer voor de huidige taak berekende systemen, dan wel als aanvulling op relatief moderne systemen die, gezien in het licht van de verwachte dreiging in de komende 10 jaren, bepaalde tekortkomingen vertonen.

1. Geleid wapensysteem „ROLAND” (fig. 1)

Gesponsored door het Duitse Ministerie van Defensie werd door een aantal Duitse, Franse en Engelse firma's een studie gemaakt van het probleem van de verdediging tegen laagvliegende vliegtuigen. Deze studie werd in 1961 afgesloten.

Dit leidde kort daarop tot een Duits-Franse samenwerking met als resultaat de ontwikkeling van het geleide wapensysteem „ROLAND”. Dit is een „fair-

Figuur 1



weather" gemechaniseerd wapensysteem, ontworpen om beweglijke eenheden op het gevechtsveld te beveiligen tegen luchtaanvallen van geringe hoogte. Het systeem zal naar verwachting in staat zijn doelen te bestrijden met snelheden tot ± 400 m/sec op een vlieghoogte van 4,5 km en beschikt over een eigen opsporingsradar.

Het afgevuurde projectiel wordt door middel van een IR-sensor gevolgd en automatisch langs de richtlijn gestuurd. Deze richtlijn moet door een richter middels een optisch richtmiddel op het doel worden gehouden. Het projectiel is zowel voorzien van een nabijheidsbuis als een schokbuis. De lanceerinstallatie draagt twee direct voor afvuren gereed zijnde projectielen. Na het afvuren kan de lanceerinstallatie automatisch worden geladen uit de meegevoerde projectielmagazijnen, elk met een capaciteit voor 4 projectielen.

De trefkans per schot wordt geschat op 50%. De bediening zal uit 3 man bestaan. Verwacht mag worden dat dit wapensysteem in 1970-1971 zal worden ingevoerd.

2. Geleid wapensysteem „RAPIER” (fig. 2)

Dit systeem is in Engeland ontwikkeld door British Aircraft Corporation.

Het heeft een identieke taak als het „ROLAND” systeem, met dien verstande dat dit systeem voorsnog alleen in mobiele versie zal worden uitgevoerd.

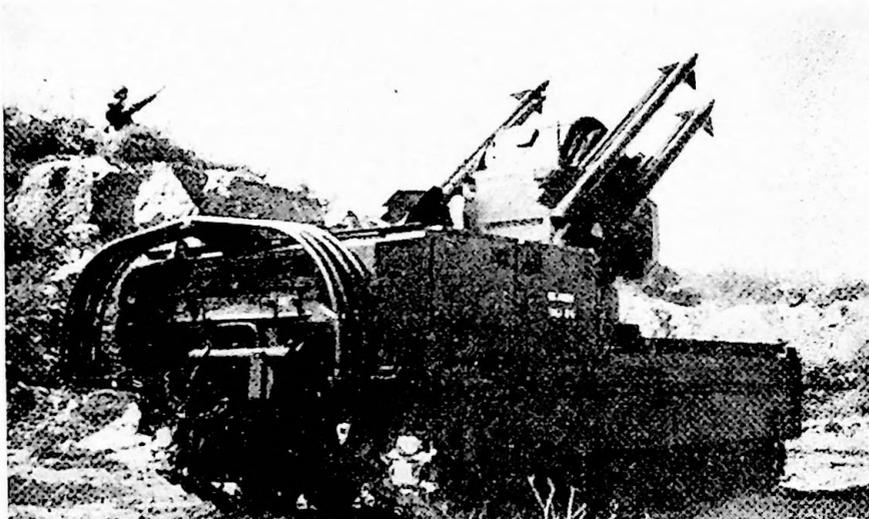
Het systeem bestaat uit een drietal hoofdcomponenten t.w.

- een lanceerinstallatie tevens opsporingsradar voorzien van 4 projectielen;
- een optische doelvolg- en projectiel-volginstallatie;
- een generator.

Figuur 2



Figuur 3



Het systeem kan doelen bestrijden met een snelheid van maximaal ± 500 m/sec tot op 5 km hoogte.

Het projectiel wordt, evenals bij de „ROLAND“, automatisch langs de richtlijn gestuurd, waarbij afwijkingen van het projectiel t.o.v. de richtlijn worden geregistreerd door een televisiecamera en middels radiocommandosignalen wordt gecorrigeerd.

Tijdens de verplaatsing wordt de generator aan de achterzijde van de lanceerinstallatie opgehangen, waarna het geheel aan een trekkend voertuig (Landrover) wordt gekoppeld. De doelvolginstallatie wordt in de laadbak van de trekker geplaatst.

In stelling staande kan het systeem door één man worden bediend.

Gezien de huidige stand van ontwikkeling kan de invoering van dit systeem in 1970 worden tegemoet gezien.

3. Geleid wapensysteem „CHAPARRAL“ (fig. 3)

Amerika's nieuwste geleid wapensysteem tegen laagvliegende luchtdoelen is uitgerust met gemodificeerde „SIDEWINDER“ projectielen.

Deze projectielen zijn voorzien van een passief doelzoekend systeem waarbij gebruik wordt gemaakt van IR-sensors. Vier projectielen kunnen worden afgevuurd vanaf een draaibare koepel, welke is voorzien van optische richtmiddelen.

De toren en overige noodzakelijke apparatuur is geplaatst op een M 548 „cargo-vehicle”.

Het systeem moet in staat worden geacht doelen te bevuren met snelheden tot ± 225 m/sec tot op een hoogte van 3500 à 4000 m.

Als gevolg van het feit dat de IR-straling van moderne luchtdoelen hoofdzakelijk aan de achterzijde in voldoende sterkte aanwezig is, mag worden gesteld dat de inzet van dit wapen alleen dan met succes kan geschieden indien het doel zich kort voor en vervolgens voorbij het passeerpunt t.o.v. het wapensysteem beweegt. Er kleven daardoor dus zekere nadelen aan dit systeem, tenzij het in grote aantallen op het gevechtsveld wordt ingezet.

In dit verband wijst schrijver erop, dat de inzet van dit systeem niet los mag worden gezien van de inzet van de systemen „REDEYE” en „VULCAN”.

De bediening van het systeem geschiedt door één man. Deze wordt, voor wat betreft het melden van luchtactiviteit voor hem van belang, geassisteerd door waarnemingsteams à twee man.

Als invoeringsdatum houdt men het oog gericht op 1969–1970.



Figuur 4

4. Geleid wapensysteem „REDEYE” (fig. 4)

Het draagbare grond/lucht wapensysteem „REDEYE” is bestemd om kleine eenheden een bevciligingsmiddel te geven tegen aanvallen vanaf lage tot zeer lage hoogte.

Het wapen is sedert 1959 in ontwikkeling en zal in grote aantallen bij de strijdkrachten worden ingevoerd.

Omdat het oorspronkelijke doel, t.w. het produceren van een z.g. „All Arms” wapen niet is gerealiseerd, zullen op bataljonsniveau „REDEYE secties” organiek worden ingedeeld. Een „REDEYE-sectie” zal bestaan uit 3-6 „REDEYE-teams” en een commandogroep.

Dit betekent een indeling van één team per compagnie/batterij.

Een team bestaat uit twee man en beschikt over een $\frac{1}{4}$ tons voertuig met aanhanger, waarin zes „REDEYE's”.

Het wapen is, evenals bij het „CHAPARRAL” systeem, voorzien van een passief IR-doelzoekend systeem. Doelen vliegend met snelheden tot ± 200 m/sec kunnen worden bevuurd tot een hoogte van ± 2500 m. Ook voor dit wapensysteem geldt ten aanzien van de inzet het gestelde als vermeld onder het „CHAPARRAL” wapensysteem. Het wapen wordt vanaf de schouder afgevuurd, waarna de lanceerbuis met o.a. de daarop gemonteerde optiek wordt weggegooid. Het systeem weegt compleet $\pm 13,5$ kg.

Het systeem zal in de loop van 1968 worden ingevoerd.

5. Geleid wapensysteem „BLOWPIPE” (fig. 5)

Evenals de „REDEYE” is de „BLOWPIPE” een wapen dat door één man kan worden gedragen en vanaf de schouder wordt afgevuurd. Aangezien het projectiel door de schutter naar het doel moet worden geleid, wordt, teneinde de noodzakelijke richtnauwkeurigheid te verkrijgen, de lanceerbuis ondersteund door middel van een éénbenig statief.

Figuur 5



Met behulp van een optisch richtmiddel wordt op het doel gericht, waarna het projectiel kan worden afgevuurd.

Evenals dit bij het „RAPIER-systeem” het geval is, wordt het projectiel automatisch langs de richtlijn gestuurd met behulp van radiosignalen.

Het totale systeem weegt ± 20 kg, het projectiel $\pm 12,7$ kg. De lanceerbuis, waarin de zendantenne voor radiobesturing en een IR-sensor is gebouwd, kan meerdere malen worden gebruikt. Doelen, vliegend met een snelheid van ± 200 m/sec, kunnen naar verwachting met dit systeem worden bevuurd tot op een passeerafstand van ± 2000 m.

Dit, in Engeland ontwikkeld systeem, hoopt men in 1970 in te voeren.

6. Kanonsysteem „VULCAN” (fig. 6)

Waar men in Amerika terdege de beperkingen onderkent van de systemen „CHAPARRAL” en „VULCAN” om daarmee luchtdoelen in hun naderende koers effectief te bestrijden heeft men gezocht naar een middel om in deze lacune te voorzien.

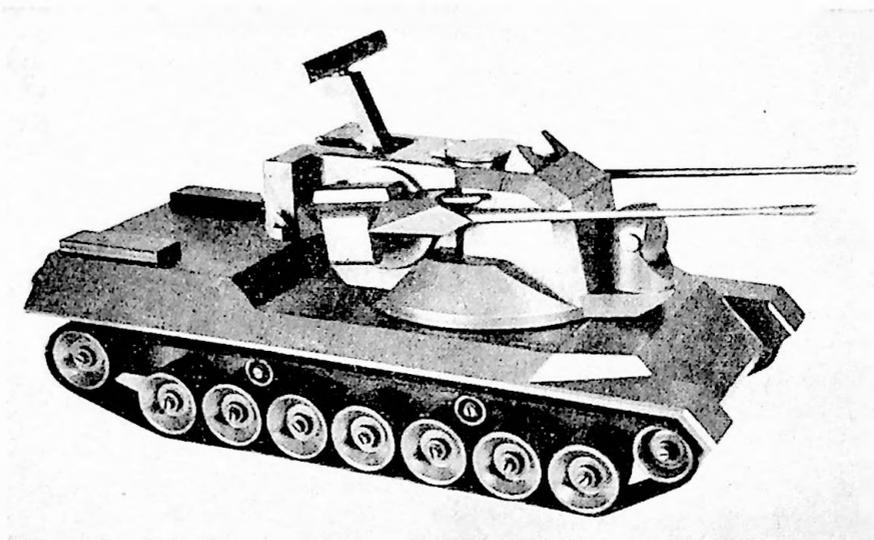
Men heeft daartoe een reeds bij vele luchtmachten in gebruik zijnd meerloops kanonsysteem gemodificeerd en daarvan zowel een getrokken versie als een gemechaniseerde versie ontworpen. Het systeem bestaat uit een M 61-20 mm Vulcan-6-loops kanonsysteem en is voorzien van een optisch richtmiddel, een rekenaar, alsmede een radarsysteem voor afstandsmeting. De vuursnelheid, welke voor het oorspronkelijke systeem max. 6000 sch/min. systeem bedraagt, wordt voor de grond/lucht-versie teruggebracht tot 3000 en 1000 sch/min.

De effectieve schootafstand bedraagt max. ± 2000 m. De bediening bestaat uit vier man.

„VULCAN” eenheden bestaande uit batterijen à 16 stukken zullen in z.g. „composite-battalions” worden georganiseerd tesamen met „CHAPARRAL”-eenheden. Het bataljon zal over 32 „VULCAN”- en 32 „CHAPARRAL”-eenheden beschikken en organiek op divisie-niveau worden ingedeeld. Men hoopt de invoering van dit systeem te realiseren ongeveer gelijktijdig met die van het „CHAPARRAL”-systeem.

Figuur 6





Figuur 7

7. Kanonsysteem 2×35 mm (fig. 7) en 2×30 mm

Op het ogenblik zijn in een gevorderd stadium van ontwikkeling twee kanonsystemen, elk te bouwen in een gepantserde koepel, welke kan worden geplaatst op een daarvoor geschikt tankonderstel.

Beide systemen zullen worden uitgerust met een opsporingsradar, een vuurleidingsradar en een rekenaar en bezitten een z.g. „all weather” capaciteit. Het maximale effectieve bereik zal ± 3500 m voor de 35 mm en ± 3000 m voor de 30 mm zijn, terwijl de vuursnelheid ± 1100 sch/min zal bedragen. Aangezien de waarde van andere parameters dan de hiervoor genoemde van invloed zijn voor een functionele kwaliteitsbepaling, kan, wegens gebrek aan exacte gegevens, binnen dit bestek niet nader op de kwalitatieve verhouding van deze systemen worden ingegaan. De bediening zal uit drie man bestaan, te weten een commandant, een richter/bedienaar en een chauffeur.

Gezien de stand van ontwikkeling mag worden gesteld dat eventuele invoering niet voor 1973 zal kunnen geschieden.

Interavia dec. '65.

BRONNEN

3. CAVALERIE

door

L. DE HARTOG

Verkenning

Dit jaar kwam, evenals in 1964 (zie WJ 1964), de organisatie van de verkenningsonderdelen weer ter sprake. In enkele bronnen wordt voorgesteld de organisaties aan te passen aan de eisen, die aan de huidige verkenning worden gesteld. Uit-

gangspunt hierbij is dat de verkenning in drie soorten uiteen valt, n.l.:

- de voortdurende waarneming op de grond;
- de gewelddadige verkenning;
- de helikopter verkenning.

De voortdurende waarneming beoogt het verzamelen van gegevens via infiltratiemethoden. Oefent de vijand druk uit en moeten deze verkenningseenheden worden teruggenomen, dan blijft gezichtscontact gehandhaafd. Voor dit soort verkenningen dienen lichte verkenningsgroepen en lange afstandspatrouilles te worden gevormd, die zo nodig onder direct commando van de eskadronscommandant komen. De Duitsers zijn bezig voor dit soort verkenningen „*einen schnellen, geländegängigen und geräuscharmen Rad – Spähpanzer (schwimmfähig und mit einer schnellfeuernden Bordmaschinenkanone)*” te ontwikkelen. (KFT - aug 67)

Het zal niet altijd mogelijk zijn gevechtsaanraking met de vijand te vermijden. De verlangde gegevens zullen vaak door aanvalsacties moeten worden verkregen. Voor de uitvoering van een dergelijke gewelddadige verkenning, worden verkenningseenheden doorgaans versterkt met tanks, pantserinfanterie en zo nodig genie. Artillerie- en luchtsteun zal dikwijls eveneens nodig zijn.

V.w.b. de helikopter-verkenning wordt gewezen op de „Air Cavalry Troop” in het Amerikaanse verkenningsebataljon. Naast verkenning in de lucht en op de grond, de beveiliging van het onderdeel waaraan het is toegevoegd, luchtescortes, het bezetten van beheersende en licht verdedigde gebieden kan dit (Air Cavalry) eskadron worden ingezet t.b.v. chemische detectie, radiologische metingen, het vaststellen van chemische of nucleaire doelen en het schatten van aangebrachte nucleaire schade. De doelstelling van het (Air Cavalry) eskadron is het uitbreiden van de verkennings- en beveiligingscapaciteit van het verkenningsebataljon. Dit eskadron zal daarom in principe steeds nauw samenwerken met verkenningsonderdelen op de grond. Slechts in uitzonderingsgevallen treedt het zelfstandig op.

I.v.m. het bovenstaande is het van belang te wijzen op het feit dat in de toekomst de activiteiten te veld, die zijn gericht op het opsporen en tijdig verwerven van gegevens over vijand, eigen troepen en terrein, meer gaan omvatten dan onder het begrip verkenning wordt verstaan. Een belangrijk deel van deze gegevens wordt n.l. verkregen middels passieve waarneming. Voor het verkrijgen van de verlangde gegevens wordt gebruik gemaakt van radarapparatuur, drones, gevechtsveldtelevisie, detectiemiddelen, camera's e.d. Dit hele complex van verkenning en waarneming wil men bij de gevechtsveldbewaking onderbrengen. De gevechtsveldbewakingsmiddelen bezitten naast hun op de vijand gerichte taak, bovendien de mogelijkheid om gegevens te verkrijgen over eigen troepen, waarvan de commando organen zijn uitgeschakeld of die door vijandelijke troepen zijn ingesloten.

Op het niveau van de divisie en de brigade kan het gehele gebied van de gevechtsveldbewaking voor het grootste deel door de op de grond optredende verkenningseenheden worden verricht. Het is evenwel een eis dat deze verkenningsonderdelen gemechaniseerd en amfibisch en zo mogelijk door de lucht transportabel zijn.

Het doel van de gevechtsveldbewaking als geheel is een zekere mate van beveiliging te geven tegen het verrassend karakter van de vijandelijke activiteit. Een afdoende beveiliging is dit niet, aangezien het hier gaat om waarneming van

objecten en activiteiten buiten de eigen eenheid. De beveiliging, waarvoor andere troepen moeten worden ingezet, richt zich op de eigen troepen en de voor hen belangrijke locaties en bewegingen, teneinde deze af te schermen tegen invloeden van buiten.

I.v.m. de gevechtsveldbewaking komt in enkele bronnen het vraagpunt naar voren in hoeverre het wenselijk is het leger vliegtuigen, uitgerust met gevechtsveldbewakingsapparatuur, toe te wijzen.

Een opvallende tendens is waar te nemen, om bij de verkenningsonderdelen zwaarder materieel in te delen. Dit is het gevolg van het feit dat voor het verkrijgen van de verlangde gegevens, de gewelddadige verkenning niet altijd kan worden vermeden. De Duitsers ontwikkelden aanvankelijk een verkenningstank, met een kanon van 90 mm. Verder dan het prototype is men echter niet gekomen. De Duitse verkenningseenheden krijgen nl. als vervanger van de M41 (Walker Bulldog), de Leopard.

In de Verenigde Staten komt de General Sheridan bij de verkenningseenheden in de plaats van de M41. Opmerkelijk is dat de Amerikanen de General Sheridan niet een tank, maar een „airborne assault vehicle" of „armed reconnaissance vehicle" noemen. Mocht het zo zijn, dat de General Sheridan voor de normale tanktaken niet geschikt is, dan beschikken de Amerikanen daarvoor nog altijd over een tankeskadron in het verkenning bataljon. Dit tankeskadron kan al of niet versterkt worden ingezet onder bataljonscommando. De tankpelotons kunnen ook worden toegevoegd aan een verkenningeskadron. Normaal is dan, dat het tankpeloton niet wordt opgesplitst.

De Russische verkenningsonderdelen worden frequent versterkt met gevechtstanks (T54, T55, T62), indien dit voor het uitvoeren van de opdracht noodzakelijk wordt geacht.

In Frankrijk worden, als gevolg van de kostbare „Force de Frappe", een aantal voorgenomen vernieuwingen in andere banen geleid. De vervanging van de EBR gaat niet door. De Franse verkenningsonderdelen behouden dit pantservoertuig op wielen dat, evenals de AML en de AMX-13 (75 mm), van een 90 mm kanon wordt voorzien.

Voor het eerst sedert de 2e Wereldoorlog zijn in het Amerikaanse leger pantservoertuigen op wielen ingevoerd. Het betreft hier de „Commando", een bij Cadillac-Gage Corporation gebouwd vierwielig voertuig met twee mitrailleurs. Een zestal „Commando's" zijn eind 1967 in Vietnam ingezet.

Tanks

In de achter ons liggende jaren ging de ontwikkeling van het kernwapen verder en nieuwe kennis betreffende de uitwerking ervan werd bekend. De eis, dat tanks zich onder nucleaire omstandigheden kunnen handhaven, wordt nog steeds gesteld. Men moest daarom, als gevolg van de resultaten van recente onderzoeken, bij de ontwikkeling van tanks nieuwe wegen inslaan.

Op grond van de nieuwste ervaringen bleek dat het pantser slechts ten dele bescherming geeft tegen kernstraling. Met het toenemen van de dikte van het pantser neemt nl. de bescherming tegen kernstraling niet evenredig toe. Men ging daarom over tot nieuwe fabricage-procedures. Deze verandering had grotere gevolgen dan men aanvankelijk vermoedde. Het nieuwe nucleaire beschermend materiaal is zo zwaar, dat het een aanzienlijke uitwerking heeft op het totaal gewicht van de tank. Aangezien het gewicht van een gevechtstank aan grenzen

is gebonden, moet de ruimte, die deze nucleaire bescherming krijgt, zo klein mogelijk zijn en zal daarom beperkt blijven tot dat gedeelte van de tank, waarin de bemanning zich bevindt. Men onderzocht in hoeverre het aantal bemanningsleden kon worden verminderd. Dit leidde er toe dat, in de tank van de toekomst, de lader zal worden vervangen door een automatische laadinrichting.

De vuursnelheid neemt hiermee ongetwijfeld toe, maar deze vermindering van de bemanning lijkt een wat riskante zaak. In de 2e Wereldoorlog traden alle landen op met tankbemanningen van 5. Na de oorlog ging men algemeen over tot 4 man. Vast staat dat men veel kan mechaniseren en automatiseren. De vraag blijft echter of 3 man in staat zijn: het gevechtveld in voldoende mate te overzien, tijdens het gevecht op te treden met vuur en beweging en de verbindingen te onderhouden. Ten slotte is een tankbemanning van 3 in staat het gevecht, met zijn fysieke- en psychische belasting, gedurende langere tijd vol te houden. Zijn 3 man, gezien hun taken tijdens een gevechtspauze, in staat de tank weer gevechtsgereed te maken (de herbevoorrading van munitie en brandstof kan voor een gevechtstank soms 2 ton omvatten). Zal deze vermindering bij de bemanning, tot gevolg hebben dat het onderhoudspersoneel moet toenemen? Ontstaat er dan een situatie als bij de luchtmacht? Ook de Amerikanen weten het antwoord op deze vraagpunten nog niet.

Bij de ontwikkeling van een tank wordt gestreefd naar een trefzeker kanon en een zo groot mogelijke uitwerking van de te gebruiken munitie. Naast een toename van het kaliber, is ook een toename van de munitiesoorten ontstaan. Het blijft echter zaak het aantal munitie soorten dat een tank bij zich heeft, zo gering mogelijk te houden. Een grote verscheidenheid in een tank houdt het gevaar in zich dat, als gevolg van de spanningen die tijdens het gevecht zullen optreden, een verkeerde munitiesoort wordt gebruikt, waardoor richtfouten mogelijk worden.

De trefzekerheid van het tankkanon neemt toe naarmate de afstandsmeter beter is. In dit verband wordt, zoals in het vorig WJ reeds wordt vermeld, met laser-afstandmeters geëxperimenteerd. Naast de problemen die in het vorig WJ stonden, mag v.w.b. de verwachtingen van dit soort afstandmeters nog worden gewezen op het feit dat een zéér precies richten op het doel een eerste vereiste is (het gaat hier merendeels om doelen boven de 1000 m), aangezien anders de licht-echo door andere voorwerpen wordt teruggezonden en een verkeerde afstand wordt verkregen. In enkele Amerikaanse bronnen wordt voorgesteld na te gaan, in hoeverre de laser in tanks munitie kan besparen bij de schietopleiding. Dit zou mogelijk zijn in geval het doel, indien het wordt getroffen door de laser-lichtstraal, geheel of gedeeltelijk oplicht.

De eisen die men tegenwoordig aan tanks stelt zijn vanzelfsprekend, doch zij houden omvangrijke problemen in zich. De prestaties van een tank kunnen technisch bekeken ongetwijfeld worden opgevoerd, maar daar zijn nu eenmaal zéér hoge kosten aan verbonden. Men moet steeds afwegen of de bereikte resultaten in de juiste verhouding tot de kosten staan. Dit is zeer zeker van toepassing in een tijd waarin de techniek met sprongen vooruit gaat en ingewikkelde wapensystemen snel veranderen. Het toepassen van nieuwe vindingen in tanks brengt frequent tegenstrijdigheden met zich. Een uitbreiding of een vernieuwing bemoeilijkt wel eens een andere, of maakt deze onmogelijk. Een zekere selectie is daarom steeds nodig, wil er een op elk gebied bruikbare tank ontstaan en niet een die op één gebied excelleert en andere eisen veronachtzaamt. Noodgedwongen zal er daarom altijd sprake zijn van een som van compromissen.

In het verslagjaar zijn veel gegevens bekend geworden over de door de Verenig-

de Staten en West Duitsland ontworpen Main Battle Tank 70 (MBT 70). In de drie voorgaande Wjn is deze tank reeds een onderwerp van bespreking geweest.

In beide landen is in 1967 een begin gemaakt met de bouw van de prototypen. In elk land worden er 8 gemaakt. In 1967 waren de eerste gereed; de laatste prototypen moeten in de zomer van 1968 worden afgeleverd. Met deze prototypen worden in eerste instantie de motoren, de aandrijving, de transmissie, het hydro-pneumatische veersysteem en het loopwerk beproefd.

De Amerikaanse en de Duitse instanties trachten zo veel mogelijk NAVO landen voor de MBT 70 te interesseren. Voorshands hebben naast ons land, Groot Brittannië, Canada, Italië en België te kennen gegeven belangstelling te hebben voor de vorderingen van de MBT 70. „*The most active interest at the present time is by the governments of the Netherlands and Canada*” (AFM, sep 67). Frankrijk zou hebben verklaard niet van de partij te zijn, op grond van de Franse visie dat na 1970 de tank op het gevechtsveld geen rol van betekenis zal spelen. Afgewacht moet worden of de geïnteresseerde landen deze circa 2 à 3 miljoen gulden kostende tank zullen aanschaffen. „*Welcher europäische Staat kann sich ein so kostspieliges und aufwendiges Waffensystem leisten*” (WWI, mei 67). De Amerikanen stellen dat de kosten van deze tank aanmerkelijk kunnen worden gedrukt als meer landen gaan deelnemen. „*It is hoped that with multi-nation commitment for a five-year program, the cost of the tank may be minimized for all participants*” (AFM, jan 67).

Hoewel de Verenigde Staten en Duitsland nauw hebben samengewerkt, schijnen de Amerikaanse en de Duitse prototypen enigszins te verschillen. Het Duitse model is vermoedelijk lichter dan het Amerikaanse dat 51 ton weegt (de uiteindelijke MBT 70 mag niet zwaarder zijn dan 45 ton). Deze verschillen zijn o.m. het gevolg van het feit dat bij diverse onderdelen een parallel ontwikkeling heeft plaats gevonden. Na de beproevingsperiode wordt de keuze bepaald.

Eind 1966 schijnen in de overigens goed lopende Amerikaans-Duitse samenwerking enige moeilijkheden te zijn ontstaan. Het betrof hier de keuze van het hoofdwapen. Beide landen waren aanvankelijk voorstander van een tank met een gestabiliseerde vuurmond met een kaliber van 152 mm van waaruit zowel geleide projectielen als conventionele granaten kunnen worden verschoten. (Een gewijzigde Shillelagh nl. de XM 150 gun/launcher).

De Duitsers opperden in een later stadium hiertegen bezwaren. Zij stelden zich nl. op het standpunt van de in het vorig WJ reeds vermelde NAVO-studies, dat in het midden Europese terrein schootsafstanden boven de 2000 m zich zelden voordoen. De reikwijdte van een kanon van het Shillelagh-type achten zij daarom niet nodig. Tegenover de grotere reikwijdte van de Shillelagh staan hun inziens een aantal nadelen zoals: een dure en gecompliceerde tank, een Shillelagh-opleiding die veel tijd vereist en de noodzaak van meer gespecialiseerd personeel. Het bedienen van de apparatuur in een tank moet de man zo beheersen, dat hij deze bijna automatisch hanteert en als in een reflex reageert. Het is de vraag of niet-beroeps tankbemanningen dit bij de Shillelagh zullen bereiken.

Duitsland wil daarom een andere toren dan die door de Amerikanen is ontwikkeld, nl. een toren met een 120 mm „*Hochleistungs-Schnellfeuer-Panzerkanone*” met een nieuw soort munitie. De constructie van beide torens wordt zodanig dat zij verwisselbaar zijn en dat beiden zoveel mogelijk uit dezelfde bouwcomponenten bestaan. Het Duitse kanon krijgt een stabilisator.

In de toren is ook een 20 mm kanon aanwezig, dat zeer snel naar buiten kan worden geklapt. Dit kanon, dat in een later stadium 25 mm wordt, kan tegen

lucht- en gronddoelen worden gebruikt. Een bijzonderheid ongetwijfeld is „*the commander's panoramic telescope which is used for general surveillance and target acquisition on both the main cannon and the 20 mm selfcontained gun*” (AMY, nov 67).

Welke motor de MBT 70 zal krijgen wordt na de prototype beproeving beslist. Hier is nl. duidelijk sprake van een parallel ontwikkeling. De Amerikaanse motor benadert op vele punten het ideaal type van de tankmotor nl.: een luchtgekoelde 12 cilinder meerbrandstof motor (Continental Aviation Corporation) met 1475 pk en een gewicht dat ongeveer de helft is van het gewicht van de motor van de Leopard. De Duitsers maakten een wat conventioneeler vloeistof gekoelde meerbrandstof-motor (Daimler Benz) met 12 cilinders.

Zoals hiervoor reeds is uiteengezet, is een moderne afdoende nucleaire bescherming kostbaar en van zwaar materiaal gemaakt. Kosten en gewicht maken het noodzakelijk dat de bemanning uit 3 man bestaat. In de MBT 70 is de lader daarom vervangen door een automatische laadinrichting (een Duitse constructie). Tevens is om dezelfde reden de bestuurder in de toren ondergebracht. Deze zit in een kleine koepel, die contra-rooteert, zodra de toren draait; de bestuurder blijft daarom steeds in voorwaartse richting kijken. In de toren kan, indien gedurende langere tijd met gesloten luiken wordt opgetreden, de temperatuur en de vochtigheidsgraad worden geregeld.

Hoewel de MBT 70 een betrekkelijk lage tank is ($\pm 2,40$ m), wordt het mogelijk met behulp van het onderstel de tank 40 cm te laten zakken. In deze neergezakte stand zal weinig bodemvrijheid overblijven; een verplaatsing over een afstand van betekenis is vermoedelijk niet mogelijk. Bovendien zal deze tank zich vanuit zijn normale stand 60 cm kunnen verheffen.

Het is de bedoeling dat de MBT 70 een laser afstandmeter krijgt. De verwachtingen over deze afstandmeter zijn hooggespannen; in hoeverre de werkelijkheid aan deze verwachtingen zal beantwoorden moet nog blijken. Voor het nachtgevecht krijgt de MBT 70 infra-rood-rijmiddelen en lichtversterkingsapparatuur.

Het is de bedoeling dat in 1972 de MBT 70 de M 48 in het Amerikaanse leger en in de Bundeswehr gaat vervangen. Zoals bekend, is in Duitsland de Leopard in de plaats van de M 47 gekomen. Uiteindelijk moet de MBT 70 bij de Amerikanen ook de M 60 gaan vervangen. „*The replacement factor of the MBT 70 for the M 60 cannot be answered without revealing some classified informations*” (AFM, sep 67). Dat de bovengenoemde vervanging van de M 48 in Duitsland niet aller instemming heeft blijkt uit: „*Es scheint immer noch offen ob für seinen Ersatz tatsächlich der zur Zeit in Entwicklung befindliche deutsch-amerikanische Kampfpanzer 70 oder doch der Leopard gewählt wurden wird*” (WWI, mei 67).

Het is daarom van belang te weten dat, onafhankelijk van de ontwikkeling van de MBT 70, wordt onderzocht in hoeverre de Leopard kan worden gemoderniseerd voor de jaren 70. Voor zover thans reeds bekend, wil men de richt- en afstandmeetapparatuur verbeteren of zelfs geheel vernieuwen en het kanon van een stabilisator voorzien. Mogelijk dat ook andere punten van de Leopard wijzigingen zullen ondergaan, op grond van de bij de MBT 70 opgedane ervaringen.

In het vorig WJ werd reeds gewezen op het feit dat het moderniseren van een bestaande tank een van oudsher toegepaste werkwijze in de Sovjet Unie is. De Amerikanen en de Britten hebben deze methode eveneens frequent benut.

De MBT 70, de Leopard en de Britse Chieftain vormen de drie tanks waaruit de Nederlandse regering medio 1968 de toekomstige tank voor de KL zal kiezen.

Over de Chieftain is in 1967 in de vakliteratuur weinig verschenen. Deze wat zware gevechtstank vereist meer onderhoud dan de Leopard. Hiertegenover staat dat de Chieftain een gestabiliseerd 120 mm kanon heeft, dat bijzonder trefzeker is. Naar het schijnt heeft de gescheiden lading geen nadelige invloed op de vuursnelheid.

Het bepalen van de keuze medio 1968 zal ongetwijfeld moeilijk zijn. Aan de ene kant bevindt zich de ultra moderne MBT 70, die op het moment van de keuze vermoedelijk het experimentele stadium nog niet heeft verlaten. Aan de andere kant staan de, enkele jaren geleden in productie genomen, Chieftain en Leopard, die in de komende jaren uiteraard de nodige verbeteringen zullen ondergaan. Dat de keuze in 1968 al op de MBT 70 zal vallen is niet waarschijnlijk, aangezien medio 1968 nog onvoldoende inzicht zal bestaan in hoeverre de voor ons land interessante kanon-versie van deze tank, een succes wordt. Dit inzicht kan redelijkerwijs op zijn vroegst in 1970 worden verkregen, waarna de productie van de definitieve MBT 70 begint en de troepenbeproeving volgt. De keuze is daarom moeilijk omdat, indien de Chieftain of de Leopard wordt gekozen, deze de Centurion in de jaren 1971-1972 gaat vervangen, op welk moment wel vaststaat in hoeverre de MBT 70 een succes is.

Deze aangelegenheid heeft vele facetten en het zal niet eenvoudig zijn deze tegen elkaar af te wegen. De hoge aanschaffingskosten van de MBT 70 (de thans berekende prijzen zijn: met Shillelagh £ 2,4 miljoen en met 120 mm kanon £ 2,2 miljoen) behoeven geen belemmering te vormen. Valt nl. de keus op de Leopard, dan houdt dit in dat Nederland in 1971/72 het nieuwste type zal moeten aanschaffen. Aangenomen wordt dat dit een Leopard zal zijn met een gestabiliseerd 120 mm kanon en waarschijnlijk voorzien van een laser afstandsmeter; de vermoedelijke prijs daarvan ligt om en nabij de £ 1,5 miljoen. Indien de overtuiging bestaat dat de MBT 70 als tank een succes wordt, dan is voor de Nederlandse keuzebepaling belangrijk vast te stellen in hoeverre deze tank, met zijn vele consequenties, in de KL past. De vermindering van de tankbemanning tot 3, heeft geen personeelsbezuiniging tot gevolg, want de logistieke sector zal een uitbreiding behoeven. Het succesvolle verloop van de werving van Technisch Specialisten kan hierbij van invloed zijn. Voor de gecompliceerde MBT 70 zullen gespecialiseerde bemanningen en onderhouds-specialisten nodig zijn, die in de vorm van TS'n gevonden kunnen worden.

Betreffende de Sovjet tanks is in het verslagjaar weinig verschenen, dat niet reeds eerder in een WJ werd opgenomen. De T 55 wordt tegenwoordig in Polen in licentie gebouwd. Uit enkele publicaties kan worden opgemaakt dat de Russen de T 62 thans ook aan de andere landen van het Warschau-pact leveren. In de Sovjet Unie schijnt men 35 à 40 ton als maximum voor een gevechtstank te stellen. Zoals in het vorig WJ reeds stond, is de 1 m langere T 62 niet zwaarder dan de T 55. Er zijn tekenen die er op wijzen dat de Russen evenals de Verenigde Staten er roe overgaan staallegeringen te maken die gewicht besparen, ook al omdat een toename van de dikte van het bestaande pantser geen evenredige vermeerdering van de nucleaire bescherming geeft.

BRONNEN

- | | |
|--------------|---|
| AEE, feb 67: | Propos sur la modernisation des matériels de l'armée. |
| AFM, jan 67: | Why US - German Main Battle Tank is an excellent example of cooperation |
| AFM, sep 67: | How good is the Main Battle Tank? |
| AMY, nov 67: | The MBT 70: Everything but wings. |

- ARM, feb 67: Soviet Reconnaissance.
 ARM, apr 67: Squadriments, a new concept.
 ARM, okt 67: Developments in armored equipment.
 ARM, dec 67: Panhard armored cars.
 ARM, dec 67: MBT-70: Armor's equalizer for future tank warfare.
 ASM, sep 67: Standortbestimmung der Mechanisierung in unserer Armee.
 ASM, sep 67: Der Sowjetische mittlere Kampfpanser.
 IAV, mrt 67: The M551 Sheridan.
 IAV, aug 67: Combat equipment of a modern army.
 KFT, jun 67: Gedanken zur Panzerentwicklung I.
 KFT, jun 67: Gedanken über Möglichkeiten und Grenzen der Erdaufklärung im Zeitalter der Atomwaffen.
 KFT, aug 67: Gedanken zur Panzerentwicklung II.
 KFT, aug 67: Die Entwicklung der Panzeraufklärung.
 KFT, okt 67: Braucht das Heer eine eigene Luftaufklärung?
 ORD, apr 67: What of Soviet Armor?
 SUT, apr 67: Der Kampfpanser 70.
 SUT, apr 67: Planungen zum Panzerbau.
 SUT, dec 67: Kampfwert und Kampfwertbestimmung moderner Kampfpanser.
 TPP, jul 67: Gedanken zur Führung einer schweren Panzeraufklärungskompanie.
 WEK, aug 67: Hauptkampfpanser 70.
 WEK, sep 67: Panzerplanung schreitet fort.
 WWI, mei 67: Die Kampfpansergeneration des deutschen Heeres: Leopard und Kampfpanser 70.

4. GENIE

door

C. H. VAN MEYGAARD

Inleiding

De genie steunt met bouwtechnische-, vernielings- en opruimingswerkzaamheden de eigen troepen in het gevecht, bij verplaatsingen en bij het leven te velde. Tevens heeft de genie tot taak het vijandelijk optreden zoveel mogelijk te belemmeren.

Het zwaartepunt van deze geniesteun zal daar gelegen zijn, waar zij van beslissende invloed kan zijn op een voor de eigen troepen gunstige afloop van het gevecht. Aangezien in de moderne oorlogvoering de beweging als element van de gevechtskracht een steeds belangrijker rol speelt, zal dit zwaartepunt moeten liggen bij alle werkzaamheden die bijdragen tot het verhogen van de eigen of het nadelig beïnvloeden van de vijandelijke bewegingsmogelijkheden. In de bijdrage „Taktiek” van dit W.J. schrijft de majoor J. G. Roos hierover, dat in de taktiek o.a. de genie een belangrijke contribuant aan de beweging is.

De steun aan het beweeglijke optreden bestaat enerzijds uit het openen van routes en anderzijds uit het openhouden daarvan. Bij de voorste gevechtseenheden ligt de nadruk op de eerste taak, waarbij de routes zowel over de wegen als door het terrein kunnen lopen. Ondanks het feit dat de manoeuvre-eenheden beschikken over steeds meer en betere terreinvaardige voertuigen, zullen zij zo lang mogelijk gebruik maken van het bestaande wegennet, teneinde de verplaatsingen zo snel mogelijk te kunnen uitvoeren. Bovendien levert een verplaatsing over de weg minder materieelslijtage op en resulteert in een lager brandstofverbruik.

In zijn artikel „Optreden van de Genie in een grotendeels gemechaniseerd legerkorps”¹⁾ gaat de kolonel H. A. Franssen wat nader in op deze terreinvaardigheid en de noodzaak voor de genie om, waar de terreinvaardigheid te kort schiet en omtrekken niet mogelijk is, de beweging weer op gang te helpen.

De vijand zal dit beweeglijke optreden trachten tegen te gaan door in zijn

operatieplannen gebruik te maken van de aanwezige natuurlijke hindernissen en door het stellen van kunstmatige hindernissen. De taak van de genie zal zijn de eigen troepen te helpen deze hindernissen te overwinnen.

Het overwinnen van hindernissen

In zijn artikel „Überwinden von Hindernissen“²⁾ schrijft Oberst-leutnant Brückner, dat de voorwaarden voor het beweglijke optreden de aanwezigheid van een goed verkeersnet en begaanbare terreingedeelten zijn.

In dit verband wordt wel eens gesteld, dat het West- en Middeneuropese wegennet zo uitgebreid is, dat het omtrekken van hindernissen vrijwel overal uitvoerbaar is. Het wordt dan onmogelijk geacht om alle wegen af te sluiten. Dit zou aanleiding kunnen zijn tot een onverantwoord optimisme bij offensieve en tot een onverantwoord pessimisme bij defensieve operaties.

Een dwars op de bewegingsrichting gelegen waterhindernis, waarvan alle bruggen zijn vernield, vormt nog steeds een niet te omtrekken hindernis. Om bij een zodanige hindernis de beweging ononderbroken te kunnen voortzetten, wordt in de meeste landen veel aandacht besteed aan de invoering van moderne rivierovergangsmiddelen. Het maakt daarbij weinig verschil uit, of deze landen offensief dan wel defensief zijn ingesteld, daar het moderne defensief een afwisseling of combinatie kan zijn van aanvallende, verdedigende en vertragende gevechten alsmede de daarvoor nodige tactische verplaatsingen en daardoor alleen mogelijk is indien de beweging is gegarandeerd.

In een Frans artikel³⁾ wordt aandacht besteed aan de mogelijkheden om tanks te laten snorkelen of amfibisch te maken. Rekening houdende met de gemiddelde oevergesteldheid van de waterlopen in Westeuropa verwacht de schrijver de grootste moeilijkheden bij het verlaten van het water door de eerste golf, bestaande uit verschillende soorten lichte gepantserde amfibische voertuigen. Daarom zou hij deze voertuigen willen voorzien van een uitrusting, waarmee de helling van de vijandelijke oever afgevlakt zou kunnen worden.

Zoals de majoor J. G. Roos bij de behandeling van het onderwerp taktiek heeft gesteld, moet steeds meer rekening worden gehouden met een andere vorm van omtrekken van hindernissen, nl. het gebruikmaken van bewegingsmogelijkheden door de lucht. Voor de genie geeft dit maar gedeeltelijk verlichting, omdat te allen tijde de overige troepen op conventionele wijze de waterhindernis zullen moeten overwinnen. In dergelijke gevallen kan zelfs een grotere inspanning van de genie worden gevraagd, door de noodzaak om de over de grond verplaatsende troepen zo snel mogelijk contact te laten maken met de door de lucht ingezette eenheden, teneinde het buiten gevecht stellen van deze laatsten te voorkomen.

Ook in gebieden met weinig transversale natuurlijke hindernissen zal de vijand alle pogingen in het werk stellen om d.m.v. kunstmatige hindernissen afbreuk te doen aan onze bewegingsmogelijkheden. Bovendien zal rekening moeten worden gehouden met de versperringen die het gevolg zijn van eigen zowel als vijandelijke vuuruitwerking. Het is duidelijk dat ook als het wegennet uitgebreid en het terrein plaatselijk goed begaanbaar is, de noodzaak om snel grote aantallen hindernissen te overwinnen blijft bestaan.

In het artikel van Brückner²⁾ worden vervolgens de factoren vermeld, waarvan het snel en met succes overwinnen van hindernissen afhankelijk is: kennis, uitrusting, planning en opleiding. Hij vindt de factor uitrusting van doorslaggevende betekenis en geeft een opsomming van wat op dit gebied nog verder ontwikkeld en aangeschaft zou moeten worden. Als bijzondere uitrustingen voor

tanks behoren zijns inziens hiertoe snorkeluitrustingen, mijnenruimuitrustingen, dozeruitrustingen en schaarbruggen. Bovendien ladingen voor het pyrotechnisch maken van doorgangen door mijnevelden, mijndetectieapparatuur en springmiddelen waarmee vernielingen sneller dan tot dusver tot stand kunnen worden gebracht. Ten behoeve van rivierovergangen zijn geperfectioneerde amfibische voertuigen, uitrusting voor zwemduikers, die o.a. belast worden met de uitvoering van onderwaterverkenningen, en uiteraard het moderne amfibische brug- en vlotmaterieel dat in het vorige W.J. in beschouwing werd genomen, noodzakelijk.

Uit de literatuur⁴⁾ is bekend dat de Sovjet-strijdkrachten beschikken over een mijnenruimwals, die gemonteerd kan worden aan de voorzijde van de T-54 tank.

Voor het pyrotechnisch maken van doorgangen in mijnevelden is in de V.S. een amfibische bootvormige vernielingsslede in gebruik genomen⁵⁾, die door een tank in de juiste positie wordt getrokken en vanuit de tank in werking wordt gesteld. In de slede bevindt zich een raket, die na afgevuurd te zijn een dik springstofsnoer ter lengte van 100 m op het mijnenveld brengt. Zodra het snoer op de grond ligt, vindt detonatie plaats. Op deze wijze worden de mijnen in de nabijheid van het snoer mede tot detonatie gebracht, waardoor een mijnenvrij pad ontstaat.

Gepantserde geniemiddelen

De aanwezigheid van tanks, uitgerust met dozeruitrusting en brugleggende tanks wordt in een modern leger als vanzelfsprekend beschouwd. Dit is wellicht de reden, dat in geen van de publicaties, die in ons land zijn verschenen over de aanschaffing van nieuwe tanks, aandacht is geschonken aan deze bijzondere tanktypen. Hoewel begrijpelijk, is dit een gevaarlijke omissie, die tot verkeerde conclusies zou kunnen leiden.

In de huidige situatie zijn van onze tanks ongeveer 2 $\frac{1}{2}$ % brugleggende tanks en eveneens ongeveer 2 $\frac{1}{2}$ % tankdozers. Per parate brigade zijn 2 brugleggende tanks met totaal 4 schaarbruggen en 2 tankdozers aanwezig. Bij bestudering van de inzet van deze middelen onder verschillende taktische omstandigheden blijken deze aantallen in veel gevallen ontoereikend te zijn. In de toekomst zal het totale percentage hoger dienen te zijn en ongeveer 8% moeten bedragen om aan de taktische commandanten de minimale mogelijkheden te geven voor het voeren van het beweeglijke gevecht. Of deze extra pantsergeniemiddelen organiek bij de brigade dan wel gecentraliseerd op legerkorpsniveau ingedeeld zouden moeten worden is een andere, overigens zeer interessante vraag.

Zolang er nog Centuriontanks bij een brigade ingedeeld blijven, kunnen de bij die brigade aanwezige Centurionbrugleggers en -tankdozers gehandhaafd blijven. Zodra een brigade wordt uitgerust met een nieuw tanktype dienen, om voor de hand liggende redenen, ook brugleggers en tankdozers van dit nieuwe tanktype in gebruik te worden genomen.

Major Pyne schrijft hierover⁶⁾, dat hij –gezien de in het verleden opgedane ervaringen– hoopt, dat niet weer de fout zal worden gemaakt om de ontwikkeling van deze pantsergeniemiddelen ver te laten achterblijven bij die van de gevechtstanks.

De eisen die aan deze nieuwe brugleggende tanks en de daarbij behorende bruggen dienen te worden gesteld, zijn sterk afhankelijk van het tanktype. De bruggen moeten voldoende draagvermogen hebben om een brugleggende tank voorzien van zijn brug te laten passeren, zulks bij een zo groot mogelijke overspanning.

Een tankdozer is een normale gevechtstank, voorzien van een dozeruitrusting.

Een variant hierop is de speciale genietank, die behalve een dozeruitrusting vaak ook nog een hijsbok of een ligplaats voor fascines heeft en uitgerust is met een speciaal vernielingskanon. Om de uitvoering van de genietaken zeker te stellen en vanwege de grotere mogelijkheden zou aan een genietank de voorkeur moeten worden gegeven.

Pyne gaat verder in op de mogelijkheden van de Britse versie van de Centurion-brugleggende tank en de Britse Centurion-genietank (AVRE = armoured vehicle royal engineers). De laatste heeft een 165 mm kanon dat speciaal ontworpen is als vernielingswapen. Er kan een projectiel met 15 kg gevoelige springstof mee op het doel worden gebracht.

Duikersteun bij de rivierovergang

In de inleiding van zijn artikel „*Pioniertaucher*”⁷⁾ verdeelt Schreiber de genie-duikers in twee groepen, de zwemduikers en de helmduikers. In principe kunnen beide categorieën dezelfde taken uitvoeren. Helmduikers kunnen daarbij langer aan het werk blijven en dit gemakkelijker uitvoeren dan zwemduikers, maar zijn logger en hebben meer uitrusting nodig. Voor het uitvoeren van onderwater-verkenningen onder tactische omstandigheden ten behoeve van snorkelende tanks of amfibische voertuigen komen helmduikers derhalve niet in aanmerking. Dit geldt evenzeer voor het ruimen van hindernissen onder water ter plaatse van de verkende tracés en de reddingswerkzaamheden tijdens de daadwerkelijke overgang.

Indien personeel wordt opgeleid dat uitsluitend bestemd is voor het uitvoeren van de onderwaterverkenningen, kan worden volstaan met een zeer eenvoudige uitrusting. Hierdoor kan de opleiding worden verkort terwijl het op te leiden aantal duikers kan worden vergroot. Dit aantal moet groot zijn, omdat de verkenning op veel plaatsen gelijktijdig dient te geschieden teneinde een overgang op een breed front te kunnen verwezenlijken.

Momenteel duurt de opleiding tot zwemduiker 8 weken. Op vrijwillige basis, doch na selectie kan daarna de 24 weken durende opleiding tot helmduiker worden gevolgd.

Schrijver eindigt met de conclusie dat er op duikgebied bij de genietroepen nog veel moet gebeuren, alvorens overal in de genieorganisaties duikers op de juiste plaatsen zijn opgenomen. Deze moeten zijn voorzien van de best mogelijke uitrusting om in staat te zijn de vele belangrijke taken naar behoren te kunnen uitvoeren.

Van gelijke strekking is een eerder verschenen artikel ⁸⁾, waarin de schrijver terecht stelt dat evenals van hindernissen te land het verkennen en ruimen van hindernissen onder water een genietaak is. Het aantal tot zwemduiker op de leiden genisten moet niet te klein worden gehouden en zij dienen te worden opgenomen in de geniebataljons. Verder beveelt hij aan om gebruik te maken van de jarenlange ervaring met gevechtswemmers bij de marine.

Over dit laatste staan vele gegevens vermeld in het artikel „*Schwimmtaucher der Marine*”⁹⁾. Na de 8 weken durende opleiding tot zwemduiker kunnen marine-duikers naar keuze een voortgezette opleiding volgen voor helmduiker of gevechtswemmer.

Het is bekend¹⁰⁾ dat ook de Sovjet-strijdkrachten beschikken over zwemduikers, die zijn opgenomen in de pantsergeniecompagnie van de pantserregimenten en die onmisbaar worden geacht voor het verkennen van overgangsplaatsen voor

snorkelende tanks. Uit een foto blijkt dat de duiker-verkenner geleid wordt vanuit een hem volgend amfibisch voertuig.

De literatuur geeft in dit verband een duidelijke eenheid van opvatting. De belangrijkste aspecten zijn de volgende.

- Zowel rivierovergangen met amfibische voertuigen als die met snorkelende tanks geschieden bij voorkeur over een breed front op een zo groot mogelijk aantal plaatsen tegelijk.
- Als gevolg hiervan moet een groot aantal mogelijke overgangsplaatsen, met inbegrip van het onderwatergedeelte, worden verkend.
- Onder water aangetroffen hindernissen in overigens bruikbare en beslist noodzakelijke tracés moeten door duikers worden opgeruimd.
- Tijdens de daadwerkelijke overgang moeten duikers aanwezig zijn voor reddings- en bergingswerkzaamheden.
- Voor de uitvoering van al deze werkzaamheden bestaat een grote behoefte aan duikers, uiteraard afhankelijk van de aantallen amfibische voertuigen en van met snorkeluitrusting voorziene tanks in de organisaties.
- Het is wenselijk dat in de met deze middelen uitgeruste eenheden een minimum aan duikers voor de verkenningstaak wordt opgenomen.
- Het gros van de benodigde duikers zou echter moeten worden opgenomen in de genieorganisaties.
- De opleiding voor de verkenningstaak behoeft ten hoogste 8 weken te duren, waardoor de functie van verkenningduiker vervuld zou kunnen worden als dubbelfunctie door personeel dat reeds een eenvoudige organieke functie vervult.

Met de invoering van amfibische gevechtsvoertuigen bij enkele eenheden van de K.L. is dit onderwerp ook voor Nederland van belang geworden. Er zal een begin gemaakt moeten worden met de bestudering van alle ermee samenhangende problemen, teneinde te komen tot oprichting van een op legerkorpsniveau in te delen genieduikereenheid, bestemd voor verkenning- en opruimingswerkzaamheden onder water. Met deze eenheid kan ervaring worden opgedaan en een basis worden gelegd, waarop kan worden verder gebouwd bij mogelijke aanschaffing van tanks voorzien van snorkeluitrusting en grotere aantallen amfibische voertuigen.

Tot besluit van het onderwerp „*Het overwinnen van hindernissen*” is het wellicht goed om evenals Brückner²⁾ nogmaals duidelijk te stellen dat de voor de uitvoering van deze genietaak benodigde middelen aanwezig dienen te zijn. De kolonel Franssen¹⁾ omschrijft dit als volgt: „*Als wij er van uit gaan dat ten behoeve van de werkelijk essentiële taak een aantal specifieke uitrustingsstukken nodig is, dan moeten die er, hoe duur zij ook zijn en hoe moeilijk de opleiding ook is, ongetwijfeld zijn, want het duurste wat wij zouden moeten betalen, is het infanterietankteam dat niet op zijn doel kan komen, hetgeen altijd kostbaarder is dan welke uitrusting ook*”.

De toepassing van hindernissen

Zoals in de inleiding reeds werd gesteld, moet een ander zwaartepunt van de geniesteun liggen bij het nadelig beïnvloeden van de vijandelijke bewegingsmogelijkheden. Hoewel de toepassing van hindernissen een duidelijk defensief

karakter heeft, kan zij ook plaatsvinden bij offensieve gevechtshandelingen, met name ten behoeve van de flankbeveiliging.

Het afwisselende en beweeglijke karakter van het moderne defensief legt beperkingen op bij de toepassing van hindernissen. Iedere hindernis, bedoeld om de vijandelijke bewegingsmogelijkheden tegen te gaan, betekent ook een hindernis voor de eigen troepen. Hieruit volgt dat alleen beslist noodzakelijke hindernissen gesteld moeten worden. Dit kan worden bereikt door slechts op die plaatsen hindernissen te stellen, waar de ontwikkeling van de taktische situatie het noodzakelijk maakt. Deze beperking van het aantal objecten zou een verlichting van de genietaak kunnen betekenen, ware het niet dat dit systeem dwingt tot het continu gedecentraliseerd aanwezig zijn van genietroepen en -middelen, dus tot een minder efficiënt gebruik ervan.

Daarnaast zullen in iedere situatie bepaalde hindernissen een onmisbaar element vormen van het operatieplan en uit dien hoofde met prioriteit tot stand gebracht moeten worden. De conclusie dat de genietaak niet lichter, maar wel moeilijker is geworden ligt dan ook voor de hand.

Jacobi schrijft over het onderwerp hindernissen in zijn artikel „*Sperren ein Mittel der Kampfführung*”¹¹⁾, dat de NAVO is ingesteld op de verdediging van haar grondgebied en dat wie zich verdedigen wil hindernissen nodig heeft. Het doel van deze hindernissen is, zowel het tempo als de richting van de vijandelijke aanval te beïnvloeden.

In een artikel over de waarde van natuurlijke hindernissen¹²⁾, wordt voorgesteld om over te gaan tot het vervaardigen van overzichtskaarten, waarop de natuurlijke hindernissen en de waarde ervan staan aangegeven. Het is de bedoeling dat een commandant, die belast wordt met de uitvoering van een opdracht in een voor hem vreemd gebied, door middel van deze kaarten snel een inzicht kan krijgen in de terreingesteldheid. Vergeleken met het moeten destilleren van bruikbare inlichtingen uit de terreinstudie van een hogere commandant, kan deze werkwijze in oorlogstijd zowel tijd- als arbeidbesparend werken. Het vervaardigen van deze kaarten is echter zeer arbeidsintensief, te meer daar zij voortdurend bijgewerkt moeten worden.

Over de waarde van natuurlijke hindernissen, met name waterlopen, handelt ook het artikel „*Vormen waterlopen nog een effectieve hindernis*”¹³⁾. De schrijvers tonen aan dat het, ondanks alle moderne middelen, altijd gemakkelijker zal zijn om personeel naar de overzijde te krijgen dan gevechtsvoertuigen. Ook tussen de technische mogelijkheden van snorkelende tanks en amfibische voertuigen bestaan kenmerkende verschillen. Resumerend wordt gesteld dat een waterloop een efficiënte hindernis vormt, omdat de krachtsinspanning om hem als hindernis uit te buiten geringer is dan die om hem te overwinnen. Voor alles geldt echter, dat voor een aanvaller een waterloop slechts een hindernis vormt, indien alle overgangen zijn vernield en gunstige doorwaadbare plaatsen zijn geblokkeerd.

Dupont schrijft hierover in zijn artikel „*Les obstacles en guerre nucleaire*”¹⁴⁾

„*Waterlopen zijn permanent aanwezige niet te vernielen hindernissen, gemakkelijk te versterken door brugvernielingen of door het leggen van mijnen op goed gekozen plaatsen en daarom zal er in een nucleaire oorlog intensief gebruik van worden gemaakt*”.

Behalve ter versterking van natuurlijke hindernissen worden mijnen zelfstandig toegepast. Ook hierbij wordt reeds gedacht aan het leggen op een zo laat

mogelijk tijdstip. Dupont schrijft hierover, dat het bij de oude langzame leg-methoden nodig was om de mijnevelden lang tevoren te leggen en dat zij uitgestrekt dienden te zijn omdat op het moment van leggen nog rekening moest worden gehouden met alle vijandelijke mogelijke wijzen van optreden. Voor de toekomst hoopt hij op de mogelijkheid om tenminste een deel van de mijnevelden te leggen op een later tijdstip, daar waar de vijandelijke dreiging zich meer definitief aftekent. De uitgestrektheid van de velden zal beperkt kunnen blijven tot de werkelijk voor de vijand bruikbare naderingen.

Ook de Sovjet-strijdkrachten houden rekening met de noodzaak om hindernissen toe te passen tijdens de aanval¹⁵⁾. De taak van het leggen van mijnen in de diepte van het vijandelijke weerstandsgebied komt vooral toe aan mobiele hindernisafdelingen van de genie, waarvan de sterkte varieert tussen groep en compagnie. Zij worden bij voorkeur ingezet samen met pantserbestrijdingseenheden. Aan de commandant van een hindernisafdeling kan slechts een globale opdracht worden gegeven. Daarom moet dit te allen tijde een officier zijn. Mobiele hindernisafdelingen worden meestal ingezet op een bedreigde flank achter de voorste gevechtseenheden om te voorkomen dat deze door een vijandelijke tegenaanval worden ingesloten. Bij het optreden van deze afdelingen is de factor tijd van doorslaggevende betekenis. Zij moeten snel de plaats van inzet bereiken, hun taak uitvoeren en weer terugkeren naar een verzamelplaats, waar herbevoorrading plaatsvindt en vanwaar wordt aangevangen met de uitvoering van een volgende opdracht:

Dat de inzet van deze mobiele hindernisafdelingen eveneens plaats vindt op bedreigde plaatsen tijdens de verdediging, blijkt uit een ander artikel¹⁶⁾, waarin verder veel details voorkomen m.b.t. het gemeenschappelijke optreden. Tevens wordt de mogelijkheid naar voren gebracht om helikopters te gebruiken voor het verplaatsen van deze afdelingen en voor het aanvoeren van mijnen. Eventueel kunnen de mijnen rechtstreeks vanuit de helikopters worden gelegd.

Het hindernissenplan

Alle hindernissen, met de van belang zijnde details, worden opgenomen in een hindernissenplan. Dit plan wordt opgebouwd uit opdrachten en aanwijzingen van hoog naar laag en uit voorstellen van laag naar hoog. Dit houdt in dat een hindernissenplan slechts moeizaam tot stand komt en eigenlijk nooit klaar is. Het steeds meer noodzakelijk geachte stellen van hindernissen op het laatste moment sluit voor deze hindernissen gedetailleerde opname in een hindernissenplan volkomen uit. Het hindernissenplan van de toekomst zal snel tot stand moeten komen en zo eenvoudig mogelijk moeten zijn.

Diesener¹⁷⁾ behandelt het tot stand komen van het hindernissenplan op een staf, maar stelt daarbij dat de door hem beschreven werkwijze slechts geldt voor het ideale geval dat over voldoende tijd voor de aanvang van het gevecht wordt beschikt. De benodigde tijd bedraagt voor een divisieweerstandsgebied 20 uur, d.w.z. dat pas 20 uur na ontvangst van de opdracht op een staf daadwerkelijk met de uitvoering zou kunnen worden begonnen. Voor een verwachte begin situatie kan deze planning in vredetijd plaatsvinden. Na het uitbreken van de vijandelijkheden zal in een wisselende gevechtssituatie de benodigde tijd niet meer beschikbaar zijn.

Ook in ons land wordt beseft dat er op dit gebied versnelde procedures moeten

komen. Luitenant-kolonel W. van der Heem en kapitein G. C. Berkhof schrijven in hun artikel „Vernelling van de staftechnische procedure bij het voorbereiden van vernielingen”¹⁸⁾, dat met name het opmaken van het vernielingsverkenningssrapport (VVR) en de orders voor de commandanten vernielingsploeg en veiligheidsbezetting te tijdrovend zijn. Vernelling van het opmaken van het VVR kan worden bereikt door gebruik te maken van helikopters voor verkenningen en luchtfoto's i.p.v. schetsen. Het opmaken van de orders voor vernielingsploeg en veiligheidsbezetting kan worden versneld indien de daarmee belaste „bevoegd commandant” sneller kan beschikken over de voor het invullen benodigde gegevens. Aangezien het vernielingsplan een zeer belangrijk onderdeel is van het hindernissenplan, kan bij aanvaarding van de door de schrijvers voorgestelde tijdbesparende methoden het tot stand komen van het hindernissenplan worden versneld.

LITERATUUR

- 1) MSP jan 67 Kol H. A. Franssen, „Optreden van de Genie in een grotendeels gemechaniseerd legerkorps”.
- 2) TPP apr 67 Obstlt P. Bruckner, „Überwinden von Hindernissen”.
- 3) AEE jun 67 Lt-col Ménard, „Blindés et Franchissements”.
- 4) SSO jul 67 „Panzererkennung”.
- 5) AMY oct 66 „News Call”.
- 6) REJ jun 67 maj A. M. Pyne, „Ahmed's Parable”.
- 7) PIO mrt 67 H. Schreiber, „Pioniertaucher”.
- 8) PIO jan 66 E. Ott, „Die Forderung nach Schwimmtauchern”.
- 9) WAB jul 67 „Schwimmtaucher der Marine”.
- 10) SUT dec 66 „Informationen”.
- 11) TPP dec 66 obstlt S. Jacobi, „Sperrren ein Mittel der Kampfführung”.
- 12) TPP dec 66 maj H. Hübscher, „Untersuchung der Grundlagen für die Bewertung Natürlicher Hindernisse als Sperrren in der Rückwärtigen Kampfzone”.
- 13) MSP feb 66 Lt-kol W. van der Heem en kap G. C. Berkhof, „Vormen waterlopen nog een effectieve hindernis?”
- 14) AEE dec 64 col P. Dupont, „Les obstacles en guerre nucleaire”.
- 15) TPP jul 67 maj P. Steffmann, „Auswertungen aus Wojennyi Westnik”.
- 16) PIO jan 66 „Rasches und wendiges Anlegen von Sperrren” (vertaling uit Wojennyi Westnik).
- 17) TPP apr 67 maj E. Diesener, „Gedanken zum Sperrplan”.
- 18) MSP mrt 66 Lt-kol W. van der Heem en kap G. C. Berkhof, „Vernelling van de staftechnische procedure bij het voorbereiden van vernielingen”.

5. TECHNISCHE DIENST

door

IR. T. A. VAN ZANTEN*

De steeds voortschrijdende techniek beïnvloedt uit de aard van de zaak ook het technische dienstmaterieel. Zij schept voortdurend mogelijkheden tot verbetering, tot verder ontwikkeling en tot nieuw ontwikkeling in alle sectoren.

De beperktheid in beschikbaar artikel oppervlak maakt het evenwel noodzakelijk om een zeer beperkte keus uit de vele ontwikkelingen te doen en slechts de voor de Koninklijke Landmacht meest actuele aan te geven. Voor de voertuigen-

* met medewerking van deskundigen op het gebied van de subonderwerpen.

sector beperkt deze keuze zich alleen tot de ontwikkeling van motoren met variabele compressieverhoudingen.

Gezien de nieuwigheid van dit principe leek een uitvoeriger behandeling hiervan op zijn plaats; te meer waar dit type motor ook als krachtbron voor de zg. „post 70” tank in beschouwing wordt genomen. Voor de sector overig *td-materieel* werd de keuze beperkt tot het geschut. De klein kaliberwapenen en de instrumenten in alle verscheidenheid worden dit jaar buiten beschouwing gelaten.

In combinatie met het geschut werd uit de *munitie-* en *raketsector* de voortgang en de trend in de ontwikkeling weergegeven.

Motorvoertuigen

Een van de belangrijkste recente ontwikkelingen op het gebied van de motorvoertuigen is de „*Meerbrandstofmotor met variable compressieverhouding*”.

De achtergrond van deze ontwikkeling is het streven naar kleinere motoren met groter vermogen.

De konsekwentie van kleinere motoren met groter vermogen is dat de verbrandingsdrukken in de cilinder moeten toenemen met een daarmee gepaard gaande hogere warmtebelasting van de verbrandingskamer. Aan de toename van de verbrandingsdrukken, zowel als aan de warmtebelasting zijn grenzen gesteld door de mechanische sterkte van de motorconstructie en door de maximum temperaturen waaraan de gebruikte materialen kunnen worden blootgesteld.

Om toch het voordeel te hebben van hoge compressieverhoudingen (en daarmee gepaard gaand groter vermogen) zonder dat de verbrandingspiekdrukken en temperaturen ontoelaatbare waarden bereiken, is een zuiger ontwikkeld die in staat is deze piekdrukken af te vlakken wanneer ze een bepaalde waarde overschrijden.

Tevens wordt deze zuiger nog gekoeld met olie waardoor de warmtebelasting in gunstige zin wordt beïnvloed.

Deze speciale zuiger – ontwikkeld door de „Continental Motors Corporation” bestaat uit twee hoofddelen, zie figuur 1, t.w.:

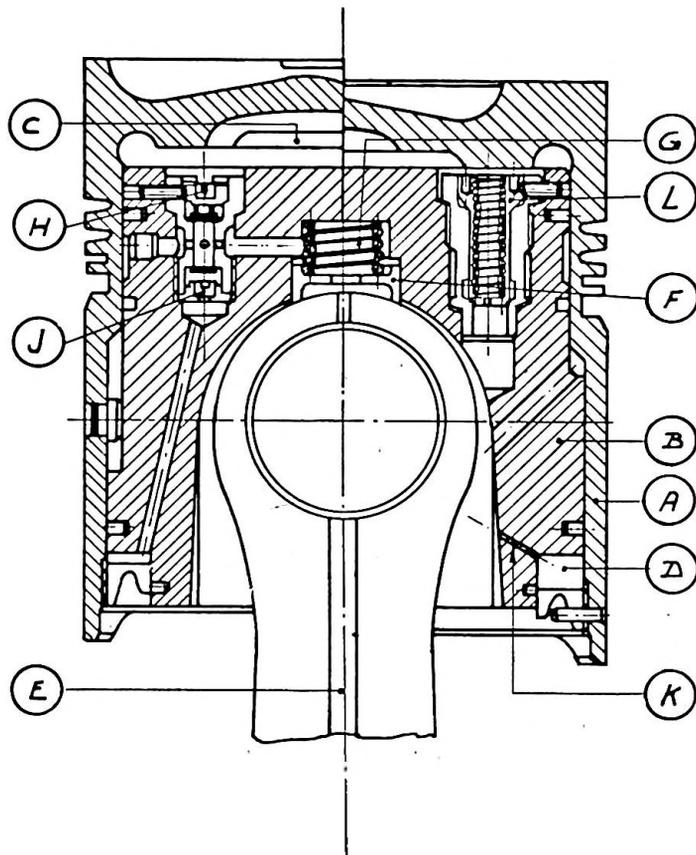
- de buitenzuiger A
- de binnenzuiger B

De binnenzuiger is d.m.v. de zuigerpen en drijfstang vast verbonden met de krukas en heeft dus twee uiterste standen nl. het onderste dode punt en het bovenste dode punt.

De buitenzuiger kan zich t.o.v. de binnenzuiger verplaatsen. Hierdoor is het mogelijk dat de buitenzuiger verschillende standen t.o.v. de hartlijn zuigerpen kan innemen waardoor een variable compressieverhouding realiseerbaar is.

De relatieve positie van de buitenzuiger A t.o.v. de binnenzuiger B wordt bepaald door de hoeveelheid olie welke zich in de oliekamer C en de ringvormige oliekamer D bevindt.

De benodigde olie wordt betrokken uit het normale smeersysteem. Onder invloed van de druk in het oliesmeersysteem en de werking van de massa traagheidskrachten op de olie in de drijfstang, kan de olie via het oliekanaal E in de drijfstang, de veerbelaste kap F, de doorgang F en de inlaatkleppen H en J



Figuur 1

toetreden tot de oliekamers C en D. De oliekamer C is d.m.v. een instelbare veerbelaste ontlastklep L verbonden met het oliecarter.

Gedurende de compressie en de ontbranding begrenst deze ontlastklep L de druk in de oliekamer C en uiteindelijk ook de druk van het gas in de cilinder door de stand van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger die met die druk correspondeert.

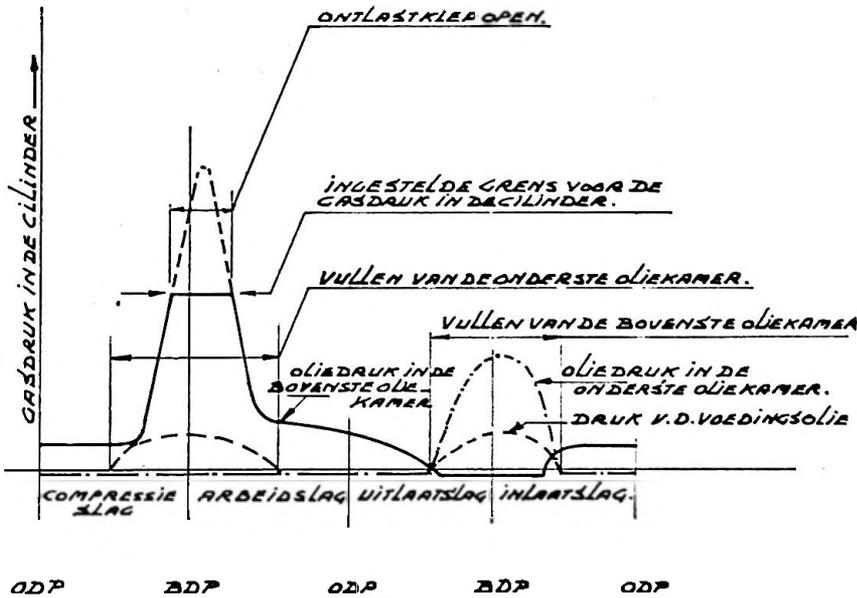
Wordt de druk in de oliekamer hoger dan de d.m.v. de ontlastklep ingestelde waarde dan zal een bepaalde hoeveelheid olie via de ontlastklep afgevoerd worden naar het oliecarter. Het gevolg is dat de buitenzuiger zich t.o.v. de binnenzuiger zal verplaatsen waardoor de „compressieverhouding” daalt en tegelijkertijd de piekdruk in de cilinder zal worden afgevlakt.

De hoeveelheid olie die uit de oliekamer C zal afvloeien en dus ook de mate waarin de compressieverhouding daalt, hangt af van de mate waarin de gasdruk in de cilinder hoger is dan de druk benodigd om de ontlastklep te openen.

De relatieve opwaartse beweging van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger wordt bepaald door de hoeveelheid olie welke uit de oliekamer D via de gecali-breerde vaste doorstromopening K naar het oliecarter kan afvloeien.

Indien de opwaartse en benedenwaartse relatieve bewegingen van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger gelijk zijn, zal de compressieverhouding onveranderd blijven. Dit doet zich voor als het druktijd-diagram van de motor constant blijft.

Neemt de belasting van de motor toe – dus hogere piekdrücken in de cilinder – dan zal de relatieve benedenwaartse beweging van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger groter zijn dan de relatieve opwaartse beweging van de buiten-



Figuur 2

zuiger. Hierdoor daalt de compressieverhouding totdat weer een evenwicht is bereikt.

Omgekeerd zal als de belasting afneemt, de compressieverhouding toenemen totdat ook nu weer een nieuw evenwicht is bereikt.

Bij de eerste montage van de VCA (variable compression ratio) zuiger in de cilinders wordt de positie van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger niet vastgelegd.

Wanneer echter de motor voor de eerste keer wordt gestart en de oliedruk in de zuigerpenlaging is opgebouwd, wordt de oliekamer C automatisch volgepompt (zie fig. 2 – verloop druk van de voedingsolie). Hierbij zal de buitenzuiger de maximale opwaartse stand t.o.v. de binnenzuiger innemen; de maximum compressieverhouding wordt gerealiseerd.

De buitenzuiger zal deze maximale stand t.o.v. de binnenzuiger blijven innemen totdat door toenemende belasting van de motor de gasdruk in de cilinder hoger wordt dan overeenkomt met de van tevoren ingestelde ontlastdruk van de klep L (ongeveer bij $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$ vollast). Bij een verdere toename van de belasting, zal de compressieverhouding zich automatisch instellen door dat de

buitenzuiger zich t.o.v. de binnenzuiger verplaatst. De piekdruk in de cilinder blijft hierdoor op het toelaatbare niveau.

Als de laagste grens van de compressieverhouding is bereikt en de belasting nog verder toeneemt, zal de piekdruk in de cilinder *boven* het toelaatbare niveau komen. Omgekeerd als de belasting afneemt zal de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger in opwaartse richting gaan verplaatsen waardoor de compressieverhouding weer toeneemt en de van tevoren vastgestelde maximum gasdruk in de cilinder wordt gehandhaafd.

Wordt de motor gestopt dan zullen de buitenzuigers t.o.v. de binnenzuigers een stand innemen die behoort bij de maximum compressieverhouding.

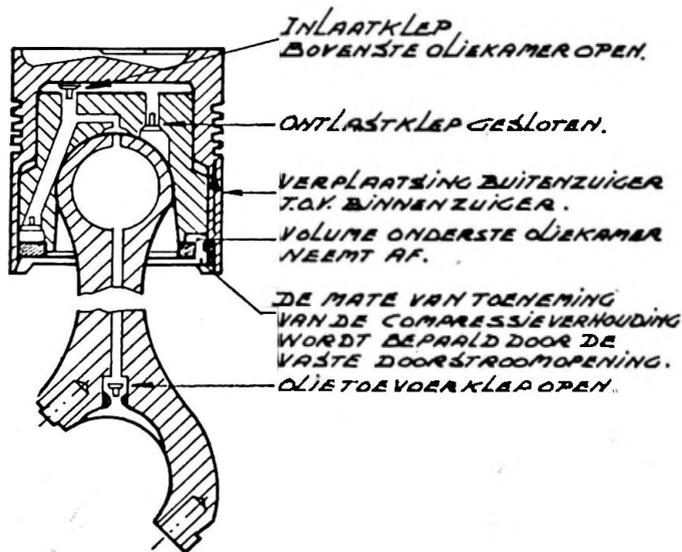
Het mechanisme stelt de hoogte van de bovenkant van de buitenzuiger t.o.v. de hartlijn zuigerpen zodanig is dat de compressieverhouding in overeenstemming is met de maximum toelaatbare gasdruk in de cilinders.

We zullen nu nader ingaan op de olie roulatie in de VCR-zuiger, zie fig. 2, 3, 4. Gedurende het laatste deel van elke opwaartse slag en het eerste deel van elke neerwaartse slag van de zuiger wordt t.g.v. de massa traagheidskrachten werkend op de olie in de drijfstang, een extra druk boven de normale druk van het smeersysteem opgebouwd in de doorgang G (zie fig. 1).

Deze druk opent de inlaatkleppen H en J waardoor olie in de kamers C en D wordt gevoerd.

De massa traagheid van de buitenzuiger speelt hier een belangrijke rol. Gedurende het laatste deel van de uitlaatslag en het begin van de inlaatslag heeft de buitenzuiger – t.g.v. de massa traagheid – de neiging zich t.o.v. de binnenzuiger in opwaartse richting te verplaatsen, waardoor het volume van de oliekamer C toeneemt en olie via klep H in de oliekamer C kan stromen.

Figuur 4



TOENAME V.D. COMPRESSIEVERHOUDING.

Gelijktijdig echter neemt het volume van de oliekamer D af, waardoor olie via de gecalibreerde vaste doorstroombopening K weggeperst wordt.

De gecalibreerde doorstroombopening K werkt hier als een soort schokdemper waardoor de beweging van de buitenzuiger t.o.v. de binnenzuiger wordt afgeremd.

Gedurende het laatste deel van de compressieslag en het begin van de arbeidslag werkt de op de buitenzuiger uitgeoefende gasdruk het effect van de massa traagheid tegen (zie fig. 2 verloop oliedruk in de onderste oliekamer).

Tijdens de compressie- en arbeidslag wordt de gasdruk op de buitenzuiger doorgeleid naar de binnenzuiger via de olie in de oliekamer C, waardoor een hogedruk in deze oliekamer ontstaat.

Zodra de gasdruk in de cilinder de gekozen maximum grens overschrijdt, wordt een voldoende hogedruk in de oliekamer C opgebouwd om de afgestelde ontlastklep L te openen. Hierdoor kan nu olie uit de oliekamer C ontwijken waardoor de buitenzuiger zich t.o.v. de binnenzuiger in benedenwaartse richting kan verplaatsen.

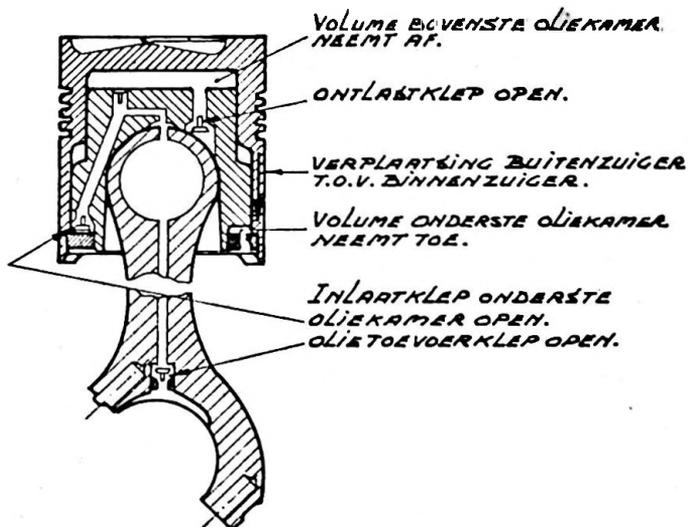
Dit heeft tevens tot gevolg dat het volume van de oliekamer D wordt vergroot. De druk in de doorgang G wordt nu hoger dan de druk in oliekamer D waardoor via de inlaatklep J de olie in de oliekamer D zal worden aangevuld.

Uit het voorgaande moge duidelijk zijn geworden dat er een intermitterende oliestroom plaatsvindt door de oliekamer C en D. Hiermee wordt tevens bereikt dat de buitenzuiger gekoeld wordt.

De hoeveelheid olie welke per tijdseenheid door de oliekamers stroomt is afhankelijk van de belasting.

Bij toenemende belasting zal ook de hoeveelheid olie welke per tijdseenheid

Figuur 5



AFNAME V.D. COMPRESSIEVERHOLDING.
 „ARBEIDSLAG“

door de oliekamers C en D stroomt toenemen. Hiermede wordt bereikt dat de warmtebelasting in gunstige zin wordt beïnvloed.

Het principe van de variable compressieverhouding is o.a. met succes toegepast in de Continental motor AVCR-1100, de krachtbron van de post 70, main battle tank.

Vermeldenswaard is verder nog dat uit de Continental motor LD-465 met een maximumvermogen van ± 140 PK bij 2600 omw/min met behoud van het zelfde motorframe en cilinderinhoud en toepassing van drukvulling en een VCR zuiger de LVCR-465 motor is ontwikkeld, welke bij 2800 omw/min een vermogen levert van ± 450 PK.

Geschut

Uit de vele recente ontwikkelingen op het gebied van conventioneel geschut moge blijken dat over het algemeen wordt teruggekomen van de gedachte om dit geschut geheel te vervangen door raketten. Vooral de laatste jaren is men bezig de mobiliteit, de dracht, de uitwerking van het enkele schot, de nauwkeurigheid van het uitgebrachte vuur en de vuursnelheid op te voeren. Er worden b.v. reeds stukken geschut geconstrueerd die speciaal geschikt zijn om door middel van een vliegtuig te worden aangevoerd.

Afhankelijk van het gebruik en het tactische inzicht zal één of meer van bovengenoemde eigenschappen van het geschut worden benadrukt. Voor tankgeschut, luchtdoelgeschut en veldgeschut worden enkele speciaal hierop gerichte ontwikkelingen nader aangegeven.

Tankgeschut

Om meer dan één reden wordt de laatste jaren naarstig gezocht naar een eenvoudig te bedienen, bedrijfszekere en nauwkeurige afstandmeter voor tankgeschut.

Voor een uiteenzetting van de methoden om afstandinformatie te verkrijgen wordt verwezen naar WJ 1964 pagina 127.

Uit het oogpunt van snelheid en nauwkeurigheid van de metingen wordt over het algemeen de laserafstandmeter de ideale oplossing geacht. Uit het feit dat het Engelse leger het systeem met de inschietmitrailleur verder ontwikkelen en het Duitse leger vooralsnog de optische afstandmeter handhaven, moge blijken dat de laserafstandmeter op dit moment nog niet algemeen als inzetbaar wordt aanvaard.

Bij nieuw materieel wordt overigens wel rekening gehouden met het eventueel later monteren van een laserafstandmeter.

Aangezien in Nederland op de Centurion tanks voorzien van een 105 mm kanon, een inschietmitralleur .50 inch wordt gemonteerd, wordt op deze wijze van afstandmeting nog nader ingegaan.

Bij dit systeem – waarbij men het ene wapen (.50 inch) gaat gebruiken voor het inschieten om met het andere (105 mm) een hoge trefkans van het eerste schot te bereiken – is het zonder meer duidelijk dat men de ballistiek van beide wapens en daarmee de onderlinge relatie, goed moet kennen.

Deze ballistische eigenschappen van de wapens dienen t.b.v. de schutter, te worden vastgelegd in series richtpunten vormend het verdeelmerk. Het verdeel-

merk van de schuttersrichtperiscope wordt dan ook genoemd een ballistisch verdeelmerk. Indien in het verdeelmerk verschillende series richtpunten worden aangebracht d.w.z. zowel voor de inschietmitrailleur als voor de APDS en de HESH granaten van het hoofdwapen, dan wordt dit een zeer ingewikkeld richtpatroon. De Engelsen hebben dit vereenvoudigd door de .50 inch mitrailleur zodanig te wijzigen dat de kogelbanen van de .50 kogels en de HESH projectielen elkaar dicht naderen en zelfs op twee punten samenvallen.

Het verdeelmerk behoeft dan slechts twee serie's richtpunten te hebben, t.w. één serie voor het APDS projectiel en één voor de .50 inch kogel en het HESH projectiel.

Het behoeft geen betoog dat het gebruik van een zodanig verdeelmerk zeer hoge eisen stelt aan de munitiefabricage i.v.m. de spreiding en de V_0 .

Luchtdoelgeschut

De ontwikkeling v.w.b. het luchtdoelgeschut concentreert zich voornamelijk op de kalibers tussen de 30 en 40 mm.

De algemene wens is een stuk luchtdoelgeschut te bezitten met o.a. de volgende eigenschappen:

- 1 allweather vermogen
- 2 grote vuursnelheid
- 3 grote vuurdichtheid
- 4 kleine vluchttijd v/d granaten
- 5 grote mobiliteit

Dit tracht men te bewerkstelligen door een wapensysteem, met meer dan één loop, voorzien van zowel een zoek- en volgrader als van een vuurleidingstoestel, op een gepantserd rupsvoertuig te bouwen.

De belangrijkste moeilijkheden die bij dergelijke constructies dienen te worden overwonnen zijn:

- de stabiliteit van zowel de toren als het onderstel;
- het tot een minimum grootte terugbrengen van de complete elektronische apparatuur zodat deze in een gepantserd voertuig kan worden gebouwd;
- het samenwerken van de elektronische apparatuur met het wapensysteem;

Aan deze internationale ontwikkeling van autonome wapensystemen werkt ook de Nederlandse industrie mee.

Veldgeschut

De mechanisatie van het veldgeschut gaat in de KL een volgende fase in bij de invoering van de gemechaniseerde 155 mm hw M109 met alle kenmerken van een voertuig met rupsbandonderstel.

Vergroting van de nauwkeurigheid en van de vuursnelheid worden nog nagestreefd door de verdere ontwikkeling van een hydraulisch-mechanische aanzetter. Aan de vergroting van de dracht wordt aandacht besteed onder het subonderwerp munitie.

Interessant is dat, in tegenstelling tot het eerder aangeschafte veldgeschut (AMX type 2D 105 mm L30 hw, 175 mm M107 kanon, 8 inch M110 hw), de M109 hw voor een gedeelte in Nederland wordt vervaardigd. Alleen het voertuig gedeelte wordt in Amerika gekocht, terwijl het complete wapengedeelte door Bronswerk-Fijenoord N.V., uiteraard in samenwerking met enige onderleveranciers, wordt vervaardigd en gemonteerd.

De fabricage geschiedt aan de hand van volledige tekeningen, specificaties en keuringseisen welke door de constructeur zijn opgesteld.

Het behoeft geen betoog dat deze wijze van fabriceren een zeer goede communicatie vereist om zeker te stellen dat alle op de oorspronkelijke tekeningen aangebrachte wijzigingen ook in de werkplaats worden doorgevoerd.

Ontwikkelingen in de munitie-sector

De zeer serieuze pogingen om geschutsystemen te ontwikkelen, waarmee mobiliteit en drachtvergroting worden verkregen, terwijl de thans bestaande munitieën eveneens uit het nieuwe geschut te verschieten moeten zijn, blijven de aandacht vragen.

Na een periode van een zekere rust, wordt thans ook voortgang geboekt bij het verbeteren van mechanische tijdbuizen.

De verbeteringen zullen resulteren in een nog grotere betrouwbaarheid en veiligheid. Daarenboven zal beter dan voorheen kunnen worden voldaan aan specifieke gebruikseisen.

Op het gebied van de geleidewapens tegen tanks zijn vrij snelle vorderingen gemaakt. Deze onderwerpen zullen hiervolgend nader worden toegelicht.

Munitie voor 105 mm SP hw en 155 mm SP hw (zie ook WJ 1966).

In de Verenigde Staten is de ontwikkeling van een granaat uit één stuk met holle bodem voor de 105 mm SP hw geslaagd.

Deze granaat kan de bestaande „mislukte” tweedelige granaat met holle bodem vervangen.

Het project is thans echter gestaakt ten gunste van de granaat met hulpraket-aandrijving (RAP + Rocket Assisted Projectile).

Het kan echter onmiddellijk uit de ijskast worden gehaald, wanneer het RAP-project alsnog mocht mislukken.

De granaat met hulpraketaandrijving heeft een maximumdracht van 14.800 m (conventionele munitie 11.000 à 12.000 m).

Zonder raketwerking is de maximumdracht 12.400 m. De raket heeft een vertraging van ca. 10 sec. De brandtijd bedraagt ca. 1,8 sec. Het project is in het stadium van de productievoorbereiding.

Naast de brisantgranaat is eveneens een springrookgranaat (WP) met hulpraketaandrijving in ontwikkeling.

Bij de 155 mm SP hw is de situatie iets gecompliceerder.

In de eerste plaats is er sprake van drie typen vuurmonden, waarvan er één in productie is. Deze typen zijn:

- SP M109 met „korte” loop M126 (in productie)
- SP M109E1. Dit is de SP M109, voorzien van „lange” loop XM185 (in ontwikkeling)

- SP XM138. Een geschut met „lange” loop XM181, in principe bedoeld als „NATO-geschut” (in ontwikkeling).

De zogenaamde „super charge”, ontwikkeld voor de SP M109, waarmee de maximumdracht van de munitie werd opgevoerd tot 18.000 m (voorheen 14.600 m) bleek onbruikbaar wegens de grote mondingsdruk („blast”-effect) tijdens het schieten.

Ongunstige physiologische en psychologische verschijnselen bij het bedienen personeel werden hierdoor veroorzaakt, terwijl ook het stuk werd beschadigd.

Om dit probleem op te lossen werden twee wegen gevolgd. Ten eerste bleek het mogelijk de „super charge” toch bruikbaar te maken door verlenging van de loop van het geschut, zulks naar analogie van het reeds geruime tijd in ontwikkeling zijnde „NATO”-geschut. De maximumdracht bleef daarbij 18.000 m.

Daarnaast bleek het ook hier mogelijk een granaat met hulpraketaandrijving te ontwikkelen, die bij verschieting uit de SP M109 een maximumdracht van 20.000 m heeft. Met de SP M109E1 zal de maximumdracht 24.000 m bedragen.

De hulpraket is voorzien van een selector, waarmee naar keuze het al dan niet functioneren van de raket kan worden ingesteld.

Het RAP-project heeft voorrang boven het „lange-loop-project”.

Inmiddels zijn ook nieuwe voortdrijvende ladingen in ontwikkeling, met behulp waarvan voor de SP XM138 de maximum dracht zal worden opgevoerd tot 30.000 m. Hierbij wordt de granaat met hulpraketaandrijving verschoten.

Verbeteringen aan mechanische tijdbuizen

De bestaande mtsb hebben een tijdmechanisme, dat wordt aangedreven door de centrifugaalkrachten, die door de rotatie van het projectiel worden opgeroepen.

Vooraf bij de buizen van het zogenaamde Junghans-type, waarbij het uurwerk wordt aangedreven door vleugels, die onder invloed van de centrifugaalkracht uitzwaaien, resulteert deze wijze van aandrijving in een niet onaanzienlijke tijdspreiding.

In de Verenigde Staten is nu de mechanische *tijdschokbuis XM577* in ontwikkeling, waarbij men het uurwerk een kleinere tijdspreiding heeft gegeven door enerzijds gebruik te maken van een voorgespannen horlogeveer, terwijl anderzijds de assen van onrust en echappement in de rotatie-as zijn aangebracht, om de invloed van de centrifugaalkracht te elimineren.

De buis kan met een sleutel worden ingesteld op veilig, schokwerking en tijdwerking. Met dezelfde sleutel kan worden getemperd. De schaal loopt van 0,8 tot 200 sec. (aflezing op drie schalen achter een venster in de buiskap).

De nauwkeurigheid van het uurwerk is 5 à 10 maal zo groot als bij de bestaande buizen van het Junghans-type (0.1% van de ingestelde tijd). Dit is vergelijkbaar met de bij de KL gevoerde DIXI-tijdbuizen.

Voorts is de buis bruikbaar voor vele kalibers, daar de goede werking verzekerd is in het gebied van 1.600-30.000 omw/min en 900 g - 30.000 g „set back”.

Een zeer interessant aspect is, dat aan het uurwerk een wapeningsvertraging is gekoppeld, die de volledige wapening van de buis (detonator „in lijn”) eerst bewerkstelligt op 3 sec vóór het door temperen ingestelde tijdstip. Dit maakt de buis bijzonder geschikt voor toepassing bij granaten met hulpraketaandrijving. Mocht de hulpraket weigeren, dan zal de als gevolg daarvan optredende kortvalter niet springen bij inslag.

Uiteraard is de buis ook voorzien van een baanveiligheid, die voor de verschillende soorten geschut varieert tussen 60 en 350 m.

Ook *overdragers* zijn voorzien van een mechanisme, waardoor pas na een zeker tijdsverloop na het afgaan van het schot de detonator „in lijn” wordt gebracht.

In de Verenigde Staten is hiervoor een ontwikkeling gaande, waarbij het uurwerk vervalt en de wapeningsvertraging tot stand wordt gebracht door massaverplaatsing onder invloed van de rotatie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van stalen kogels, die in drie boven elkaar gelegen rijen zijn geplaatst.

Verplaatsing van de kogels in de tweede en derde laag kan eerst optreden als de kogels uit de bovenliggende laag zijn verplaatst. Deze wapeningsveiligheid is zeer betrouwbaar, geeft een grotere wapeningstijd en is relatief eenvoudig.

Geleide wapens tegen tanks

De ontwikkeling is snel voortgeschreden. In de eerste plaats is de semi-automatische geleiding geperfectioneerd en eigenlijk gemeengoed geworden. Het systeem berust erop, dat de raket in de „line of sight” wordt gecommandeerd (commando's meestal via draden) door een rekeneenheid, die tweërlei gegevens verwerkt, namelijk de plaats van de raket op ieder moment tijdens de vlucht (geregistreerd door een fotocel of een televisiebuis) en voorts de positie van het doel (stand van de kijker, waarmee de schutter het doel zodanig volgt, dat dit in de kruisdraad blijft gevangen).

Verder wordt veel werk verricht aan vorm en afmetingen van deze wapens. Bij een streven naar een zeer compact en eenvoudig te onderhouden pakket electronica wordt bij bepaalde wapens zeer veel aandacht besteed aan een eenvoudige en draagbare constructie, terwijl bij andere wapens de inbouw in gevechtsvoertuigen wordt vervolmaakt.

Bij de KL bestaat grote aandacht voor deze ontwikkelingen.

LITERATUUROVERZICHT

Armor 1966 en 1967; l'Armée 1967; Militaire Spectator 1967;
Ordnance 1967; Soldat und Technik 1967. W-jaarbericht 1966;
Brochure „Continental Military Engine Family LD 465-LDS 465-LVCR 465.

6. INTENDANCE

door

F. CALICHER

Ontwikkeling met betrekking tot de klasse III-bevoorrading

De mechanisatie en motorisatie van de NAVO-eenheden van de Koninklijke Landmacht en de uitgestrektheid van het actiegebied, dat, bij een mogelijk conflict, volgens het huidige concept aan deze troepen is toebedeeld, zal een grote wissel trekken op de bos-bevoorrading i.v.m. de enorme hoeveelheden motorbrandstoffen, welke dagelijks benodigd zullen zijn.

Teneinde deze bos-voorziening onder alle omstandigheden te kunnen waarborgen, dient ze efficiënt en flexibel te zijn.

In verband hiermede is het beleid dan ook gericht op een uitbreiding en vervolmaking van de bevoorrading van motorbrandstoffen in bulk en een vereenvoudiging en versnelling van de verwerking van verpakte klasse III-goederen.

Teneinde de herbefoorrading van de motorbrandstoffen bij de huidige tactische conceptie mogelijk te maken, wordt reeds jarenlang gewerkt aan de uitbreiding van het Centraal Europese Pijpleiding Systeem (CEPS) in de NORTHAG-Sector.

De uitbreiding van de dringend benodigde bulktransportcapaciteit is grotendeels voltooid.

De verwerving van de 3.000 l-tankauto's voor de brandstofbevoorrading van de squadrons lichte vliegtuigen is ook reeds geheel gerealiseerd.

↓ Door de KL wordt thans beschikt over de volgende bulktransportvoertuigen:

- tankopleggers, benzine, cap. 10.000 l, bestemd voor de zware Tcien (BOS) t.b.v. transporten in het legerkorps achtergebied en het etappengebied.
- tankauto's, cap. 7.000 l, bestemd voor de bevocien van de brigades t.b.v. transporten in het gevechtsgebied.
- tankauto's, cap. 3.000 l, bestemd voor de squadrons lichte vliegtuigen.

De 7.000 l- en 3.000 l-tankauto's zijn voorzien van de benodigde overslag-apparatuur en beschikken over een grote terreinvaardigheid.

Dit is niet het geval met het gros van de in gebruik zijnde 10.000 l benzine-tankopleggers, aangezien deze opleggers geconstrueerd zijn voor de oorspronkelijke taak, t.w. het verzorgen van bulktransporten tussen de pijpleidingeindpunten en de klasse III-installaties van de KL.

Teneinde deze benzinetankopleggers, in voorkomend geval, rechtstreeks naar de gebruikende eenheden te kunnen dirigeren is de uitrusting van de zware Tcien (BOS) uitgebreid met, daartoe door de Inspectie der intendance ontwikkelde, transportabele overslag apparatuur.

Om dezelfde redenen zijn de nieuwe benzineopleggers, welke zijn aangeschaft ter vervanging van verouderde voertuigen, wel van een ingebouwde pomp-uitrusting voorzien.

Alle in de toekomst in te voeren bulktransportmiddelen zullen over ingebouwde overslagapparatuur moeten beschikken.

Voor de bulkopslag van brandstoffen beschikken de klasse III-avpln van 1 Lk sedert medio 1967 over een semi-transportabele opslagcapaciteit in de vorm van bravins.

↓ Deze bravins, welke elk een opslagcapaciteit hebben van ca 225.000 l, geven 1 Lk de mogelijkheid een opslag- en overslaginstallatie in te richten, alwaar de brandstoffen, welke met tankauto's en eventueel per pijpleiding worden aangevoerd, kunnen worden opgeslagen en overgeslagen in de tankauto's van de brigades dan wel verpakt in jerricans. De installatie is splitsbaar zodat sprongsgewijze verplaatsing mogelijk is. Ter vergroting van de bulkopslagcapaciteit van bovenstaande avpln zijn nog 20 opvouwbare tanks, cap. 38.000 l, in bestelling. Deze tanks kunnen op de bravin worden aangesloten. Indien deze aanschaffing zal zijn gerealiseerd zal ieder klasse III-avpl van 1 Lk over een bulk-opslagcapaciteit beschikken van ca. 418.000 l.

Het bos-bevosystem wordt gekenmerkt door een grote flexibiliteit. De overslag van de benzinetankopleggers 10.000 l van TBO naar de tankauto's van de brigades kan plaats hebben zowel op de klasse III-avpln als op rendez-vous

punten, dus met voorbijgaan van deze bevo-installaties. Indien nodig kunnen benzinetankopleggers, voorzien van een overslagapparaat, rechtstreeks naar de gebruikende eenheden worden gedirigeerd (zie schema).

Om dit bevo-spel zo soepel mogelijk te kunnen spelen lijkt het wenselijk om dieper in te gaan op de vraag of de 10.000 l benzinetankopleggers, evenals dit bij de brigades het geval is met de 7.000 l tankauto's, al dan niet onder bevel van de voor de klasse III-bevo verantwoordelijke autoriteit moet worden gesteld. Het betreft hier immers een specifiek bos-transportmiddel, dat te vergelijken is met de kipauto van de genie en de ziekenauto van de geneeskundige dienst.

Teneinde de bos-bevoorrading onder alle omstandigheden te kunnen waarborgen en ter verhoging van de flexibiliteit ervan, zijn de volgende projecten nog bij de Inspectie der intendance in bewerking:

- *Intendance pijpleidingpeloton t.b.v. het legerkorps*

Deze pijpleidingeenheid, welke uit 2 groepen zal bestaan en waarvan elke groep zal worden uitgerust met een bravin en ca. 3 km flexibele brandstofslangen, is in oprichting. Verwacht wordt dat deze eenheid in de loop van 1968 operationeel zal worden.

Met dit peloton zal het legerkorps in staat zijn:

- brandstoffen, onafhankelijk van vaste oeververbindingen, over rivieren en andere wateren te brengen.
Voornamelijk wordt hierbij gedacht aan het geheel dan wel gedeeltelijk uitvallen van bruggen over de Weser.
- spoorwegketelwagons, waar dit mogelijk is, rechtstreeks in de bravins van de klasse III-avpln te lossen.
- noodafnamepunten (EOP's) van het CEPS te activeren.

Teneinde de aansluiting op de hoge druk leiding van het CEPS mogelijk te maken beschikt dit peloton over een „pressure reducer”. Door de in het pijpleidingpeloton aanwezige bravins zal 1 Lk tevens de beschikking krijgen over extra cq reserve bulkopslag- en bulkoverslagcapaciteit. Dit pijpleidingpeloton met zijn vele mogelijkheden juist op die punten, waar de bosbevoorrading van 1 Lk wel eens zou kunnen stagneren, zal een zeer belangrijke aanwinst zijn.

- *De opvouwbare, cilindrische transporttank, cap. 1500 l*

Deze tanks, aan de ontwikkeling waarvan reeds geruime tijd door de intendance in samenwerking met de industrie is gewerkt, zijn bij uitstek geschikt voor het opvangen van piekbehoefte en voor de luchtbevoorrading. Door het plaatsen van 2 van deze tanks op een 3-tons vrachtauto wordt extra „tankauto”-capaciteit verkregen. De gevulde tanks kunnen snel van de vrachtauto worden afgeworpen, zodat speciale losmiddelen niet nodig zijn. De tanks kunnen voor kleine verplaatsingen over de grond van een trekboom worden voorzien. Voor luchtbevoorrading kunnen de tanks met behulp van deze trekboom door een heliocopter worden vervoerd.

De opvouwbare, cilindrische tank is in het hedendaagse Amerikaanse leger een essentieel uitrustingsstuk geworden. In Vietnam geldt de slogan: „The collapsible tank of today is what the 5 gallon drum was in Word War II”.

Met betrekking tot de bosvoorziening in de periode 1970–1980 zal het beleid in hoofdzaak zijn gericht op verdere vervolmaking van de brandstofbevoorrading in bulk. Nog meer nadruk zal moeten worden gelegd op de terreinvaardigheid van de voertuigen, welke bestemd zijn voor het transport van de brandstoffen. De ontwikkelingen op dit gebied worden dan ook nauwlettend gevolgd.

Tevens zal aandacht moeten worden besteed aan de luchtbevoorrading. Luchtverplegingseenheden en voor dit doel geeigende vliegtuigen zullen in de toekomst nodig zijn.

Ontwikkeling op het gebied der klasse III-goederen

Als gevolg van de technische ontwikkelingen op het gebied van voertuigen, motoren, wapens, enz. worden steeds hogere eisen gesteld aan de motorbrandstoffen en smeermiddelen.

In de loop der jaren zijn deze producten dan ook aanzienlijk in kwaliteit verbeterd.

Het opvoeren van de compressie-verhouding van benzinemotoren, ter verkrijging van een beter rendement, heeft geleid tot verhoging van de eisen t.a.v. het octaangetal van de benzine.

De hogere toerentallen, hogere drukken en hogere temperaturen bij de moderne motoren stellen speciale eisen aan de smerende, koelende en reinigende eigenschappen van de smeermiddelen.

De technische ontwikkeling van de bos-producten loopt niet geheel parallel aan die in de civiele sector.

Een en ander houdt verband met

- de specifiek militaire eisen, als b.v. opslagstabiliteit waarvoor in de civiele sector minder belangstelling bestaat in verband met de relatief kleine voorraden die men aanhoudt;
- het militaire streven, uit logistieke overwegingen, naar beperking van het assortiment aan brandstoffen en smeermiddelen.

Dit streven naar beperking van het assortiment heeft enige jaren geleden o.m. geleid tot de ontwikkeling van een „multi-purpose“-brandstof, die vooral van Duitse zijde werd gepropageerd.

Het betreft hier een dieselbrandstof, welke geschikt is voor practisch alle klimatologische omstandigheden (o.m. bruikbaar tot -40°C) en ook geschikt voor toepassing in straalmotoren.

Voor de huidige straaljagers, die op grotere hoogte kunnen vliegen, is deze brandstof echter niet meer acceptabel (eis -60°C).

Een andere benadering om de brandstofbevoorrading te vereenvoudigen is de ontwikkeling van de „multifuel-engine“.

Deze meer-brandstofmotor, welke op het dieselpincipe berust, is geconstrueerd om op benzine, jetfuel, kerosine en dieselolie te kunnen draaien. Een probleem hierbij is echter de trend naar hoger octaan benzines, als gevolg van de ontwikkelingen in de motorteknik. Deze verhoging van het octaangetal van de benzine heeft tot gevolg dat de cetanaanwaarde hiervan achteruitgaat, zodat de benzine als „dieselbrandstof“ minder geschikt wordt.

Thans zijn gelukkig nieuwe inhibitoren uitgevonden, welke de cetanaanwaarde van de benzine weer kunnen verhogen zonder teveel afbreuk te doen aan het octaangetal.

De invoering van steeds meer dieselmotoren brengt nieuwe problemen met zich mede.

De militaire benzine is nl. een brandstof geschikt voor praktisch alle klimatologische omstandigheden. Slechts de extreme temperatuurcondities in de poolgebieden vragen om speciale eisen. Dit is met de normale dieselbrandstof niet het geval. Bij deze brandstof gaat het stolpunt een woordje meespreken. De normaal in de handel verkrijgbare dieselolie heeft 's zomers een stolpunt van ca. -9°C en 's winters van ca. -18°C .

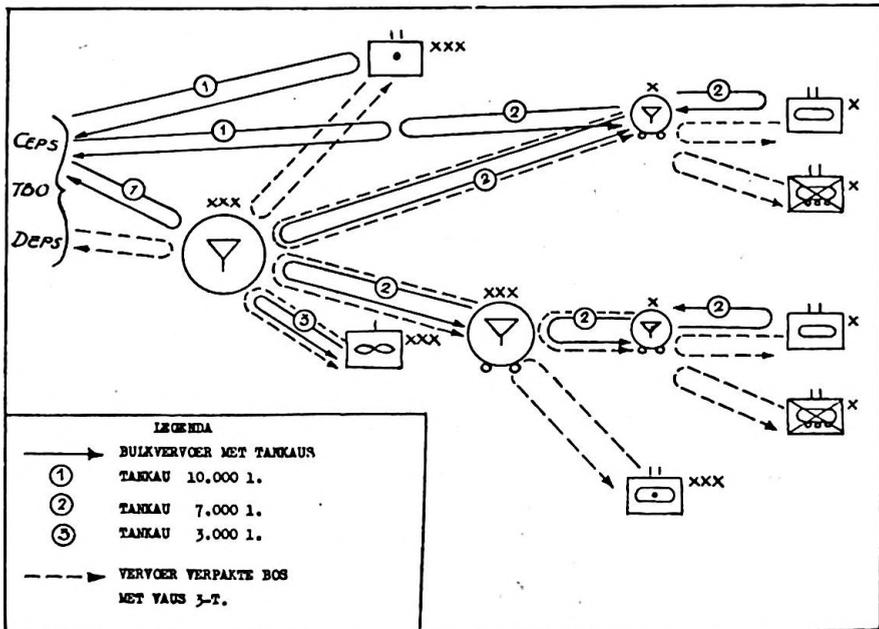
Een enkele olieleverancier levert de winterdieselolie gedurende het gehele jaar.

De Duitsers hebben, zoals reeds eerder vermeld, een specificatie geproduceerd voor een zg. „multi purpose“-brandstof die bruikbaar is bij zeer lage temperaturen (ca. -40°C) en die door de industrie kan worden geproduceerd. De kosten van deze brandstof zullen echter aanzienlijk hoger komen te liggen. In verband met dit laatste moest dan ook in NATO-verband worden overeengekomen, dat de dieselolie, welke in het CEPS wordt gevoerd, een stolpunt moet hebben van ten hoogste -18°C . Dit betekent, dat bij temperaturen lager dan -18°C , de brandstof met kerosine en wat brandspiritus moet worden verdund.

Op het gebied van de normalisatie en de standaardisatie in NATO-verband is in de klasse III-sector reeds zeer veel bereikt. De belangrijkste klasse III-producten worden door praktisch alle NATO-partners gebruikt.

Een en ander is het resultaat van de werkzaamheden van de Army Fuels and Lubricants Working Party van de MAS. In deze werkgroep wordt de KL vertegenwoordigd door enige functionarissen van de Inspectie der intendance. De interservice aspecten worden behartigd door de Interservice Coördinating Committee.

Figuur 7



Het resultaat van de werkzaamheden van vorenstaande werkgroepen is, dat door alle NATO-partners t.a.v. klasse III dezelfde benamingen worden gebruikt en dezelfde eisen worden gesteld met betrekking tot de keuring en kwaliteitscontrole.

Door het bijwonen van de jaarlijkse vergaderingen blijft IdInt steeds op de hoogte van eventueel nieuwe ontwikkelingen.

Om met een minimum aan arbeid en kosten het opgelegde materieel in goede conditie te houden wordt dzz zeer veel aandacht besteed aan de technische ontwikkeling van preserveermiddelen. Een en ander geschiedt in nauwe samenwerking met KMG, RVO-TNO en de betreffende materieelinspectie.

Onder meer is bereikt, dat de arbeidsintensieve methode voor het conserveren van geschut en aggregaten zeer sterk kon worden vereenvoudigd door de invoering van Vluchtige Corrosie-inhibitoren (VCI).

Ook in de toekomst zullen de werkzaamheden zijn gericht op het aanpassen van de bos-producten, v.w.b. kwaliteit en assortiment, aan de eisen die hieraan door de ontwikkelingen op technisch en logistiek gebied worden gesteld.

7. VERBINDINGSDIENST

door

K. ELGERSMA

Inleiding

De richting van gedachten en ontwikkelingen op het gebied van de Verbindingsdienst zoals deze in het voorgaande W.J. is aangegeven, werd in het afgelopen jaar ingeslagen en voortgezet. Vooral de Amerikaanse tijdschriften „Armed forces management" en „Technology Week", alsmede het Duitse tijdschrift „Weltraumfahrt" publiceerden in dit opzicht lezenswaardige artikelen en verstrekten waardevolle gegevens.

Aan de factoren die ten grondslag liggen aan een modern taktisch verbindingsstelsel stonden ook dit jaar betrouwbaarheid, snelheid en afstandsbereik weer in het middelpunt van de belangstelling. Hieraan kan dit maal de factor „werkwijzen" worden toegevoegd in verband met de steeds terugkerende behoefte aan televisie.

Betrouwbaarheid

Aangezien door automatisering de menselijke interventie bij overdracht van informatie in de toekomst steeds verder zal afnemen, worden hogere eisen gesteld aan de apparatuur die deze interventie overbodig maken. Technisch gezien is de betrouwbaarheid van deze apparatuur te realiseren, maar de betrouwbaarheid van een geautomatiseerd systeem vereist modernisering van de bewaking en het onderhoud, zoals in het artikel „An evaluation of modern electronic instrumentation" (MNE, mei 67) beschreven wordt als: „During the coming

years, if the fall promises of automation are fulfilled, the primary object of process instrumentation will be control". Dat ook hiervoor wederom naar automatisering wordt gestreefd, komt het beste tot uitdrukking in het artikel „The need/technology process" (SIG, mrt 67): „Much work is presently concentrated in the field of equipment maintenance and repair. Developments coming from the efforts include automatic failure recognition techniques, automatic fault isolation techniques and automatic functional bypass of the failed element.

Bij gevolg zal ons huidig veldonderhoudssysteem overbodig worden en zullen de daarvoor ingeschakelde monteurs hooguit worden vervangen door een bedienaar. Tevens zal dit dan een verschuiving betekenen van herstel naar bevoorradig (van componenten).

Een geheel ander onderwerp met betrekking tot betrouwbaarheid van verbindingssystemen zijn de gevolgen van kernwapenexplosie. De geheimzinnigheid (classificatie?) en/of onwetendheid op dit gebied is groot, zodat elke publicatie over dit onderwerp de grootst mogelijke aandacht verdient. Naast de bekende verschijnselen van lichtflits, hittestraling, luchtdruk golf en radioactieve straling vormt de electromagnetische puls (EMP) een bedreiging niet zozeer voor personen dan wel voor alle elektronische apparatuur en communicatiesystemen. Hierbij moet worden gedacht aan zeer hoge inductie-spanningen op lange – zowel ondergrondse als bovengrondse – geleidingen (b.v. lijnverbindingen en antennes), aan vernietiging/verstoring van elektronische componenten (b.v. in computers en elektronische verbindingsmiddelen) en verstoring van de propagatie van radiogolven. Dat na de kernwapenstop van 1963 geen kernwapens meer in de atmosfeer tot explosie zijn gebracht, zodat men sedert dien is aangewezen op simulatie – met behulp van o.a. de computer – werkt stellig belemmerend op het onderzoek inzake de gevolgen van en de afweermethoden tegen de EMP. Geruststellend, maar zonder enige nadere details schrijft luitenant-generaal Donnelly – hoofd van het meest gezaghebbende orgaan DASA (defense atomic support agency) – in zijn artikel „We are pushing the frontiers of technology" (AFM, okt 67): „The theoretical work in progress at several laboratories has produced a much improved understanding of EMP phenomena and the military services can now evaluate with greater confidence the impact of this effect on their weapon systems". Het artikel „Designing for the worst of worst cases – nuclear war (ELC, 21 aug 67) geeft een technische oplossing: „with the aid of hardening techniques, circuits can be built to withstand the crippling effect of radiation, enabling electronic systems to survive an atomic holocaust; complete electrical shielding of the electronics is the most effective method of hardening against the EMP". Onze taktische interpretatie en technische voorzieningen op dit gebied vertonen momenteel een ernstige leemte.

Snelheid

Aangezien met ingang van dit WJ een afzonderlijk hoofdstuk is gewijd aan automatisering – voor wat betreft filosofie en toepassing – wil ik mij over dit onderwerp beperken tot de ontwikkelingen van de apparatuur op dit gebied.

Dit te meer daar informatie en communicatie onverbrekelijk zijn verbonden; hoewel zonder enige onderlinge prioriteit is wel onderlinge afhankelijkheid een dwingend gegeven. In die richting wijzen ongetwijfeld de gelijktijdige storm-

achtige ontwikkelingen van communicatie-satellieten en computers (52.460 „general purpose” computers in juni 1967 in gebruik): „Perhaps the most important characteristic in the present corporate environment is the primacy of information and communication” („Magnetic tape and red tape”; HBR, sep/ okt 67).

Hoewel de verwerkingstijd van computers sedert de laatste 10 jaar is verkleind van milli-seconden tot nano- en biljoenste seconde, heeft de Amerikaanse regering in het afgelopen jaar opdracht gegeven voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie computers met de codenaam ILLIAC, waarvan de verwerkingstijd 500 tot 700 maal sneller zal zijn. Tesamen met de reductie in omvang en gewicht van de computers kan de periode van kleine veldcomputers voor algemeen gebruik bij tactische eenheden en aan boord van lichte vliegtuigen niet meer veraf zijn: „compact, lightweight, general purpose computers will greatly improve combat effectiveness” („Computer R & D-trends”; SIG, mrt 67).

Hoe snel en hoe klein ook, de gebruiker zal primair geïnteresseerd zijn in en geconfronteerd worden met de wijze van in- en uitvoer van gegevens. Ook op dit terrein staan de ontwikkelingen niet stil: momenteel is men in staat om met een zeer hoge graad van betrouwbaarheid getypte informatie met een snelheid van 4200 woorden per minuut te converteren in ponsband. De ontwikkeling van optische leestechnieken gaat nu in de richting van regelmatig en onregelmatig handschrift (IFM, mei 67). Hoewel hierdoor bij in- en uitvoer grote tijdsbesparing wordt verkregen en het aantal fouten wordt beperkt, kan reeds telefonie voor in- en uitvoer worden gebruikt („Computer R & D-trends”; SIG, mrt 67).

Een andere aangelegenheid die van direct belang is voor de gebruiker is de programmering van het computerproces. De laatste ontwikkeling op het gebied van programmeertalen is TELSIM (teletypewriter simulation), die de gebruiker van een computer in staat stelt zijn probleem in normale spreektaal via een verreschrijver in te voeren zonder de noodzaak van de hedendaagse programmeur die het probleem van de gebruiker eerst moet omzetten in machinetaal.

Naast de reeds in het vorige WJ gesignaleerde mogelijkheid om een computer een beeld te laten produceren op een beeldbuis of beeldscherm, hebben de ontwikkelingen nu geleid tot een „beeldcomputer”, d.w.z. een computer die in staat is vorm en kleuren van een bewegend beeld weer te geven (zonder hierbij een camera te gebruiken):

„Computer produced movies” (Bell Telephone System, 26 nov 65) en „Computer visualizes aircraft landing (CAU, nov 67).

Indien we bovenstaande ontwikkelingen volgen moet het in de naaste toekomst mogelijk zijn via fonie en grafie de afstand tussen mens en computer te overbruggen, waardoor dan de integratie van mens en machine een realiteit is geworden.

Afstandsbereik

De ontwikkelingen op het gebied van satellieten in het algemeen en van communicatie-satellieten in het bijzonder zijn zo stormachtig verlopen, dat het mij nuttig lijkt om bij de actieve communicatie-satellieten nader stil te staan. Aard-satellieten zijn geen noviteit meer, en de resultaten met actieve communicatie-satellieten hebben vaak de verwachtingen ver overtroffen („Satellites in daily operation”; IAV, okt 67).

Na de lancering van de eerste commerciële („privé”) satelliet Telstar-1 op 10

juni 1962, volgden spoedig de commerciële satellieten Telstar-2, Relay-1 en Relay-2. Daarna werden onder verantwoordelijkheid van COMSAT (communications satellite corporation)- waarin de industrie zich heeft verenigd – de commerciële satellieten Syncom, Intelsat-1 (Early bird) en Intelsats-2 (Lani bird en Canary bird) gelanceerd ten behoeve van INTELSAT (international telecommunications satellite consortium), waarin 58 landen zijn vertegenwoordigd.

Deze Intelsat-satellieten met ieder een capaciteit van 240 telefoniekanalen maken het momenteel mogelijk dat wereld-omspannende verbindingen via satellieten tot stand worden gebracht, die een reductie van 33% van de huidige kosten voor transatlantisch verkeer betekenen.

Vanaf medio 1968 zullen zes Intelsats-3 worden gelanceerd met ieder een capaciteit van 1200 telefoniekanalen („*World satellite communications*”; WLW, feb 67), terwijl het in de bedoeling ligt om in 1972 te beginnen met Intelsats-4 die bestemd zijn voor intercontinentaal en regionaal verkeer alsmede tendienste van lucht- en scheepvaart. Hoewel deze satellieten gemeenschappelijk eigendom zijn, moet elk der Intelsat-landen zelf zorg dragen voor de grondstations, waarvan er momenteel 16 en eind 1969 49 in gebruik zullen zijn.

De USSR, waarbij zich nog zeven oostbloklanden hebben aangesloten, bouwen hun eigen commerciële satellietstelsel, waarvoor reeds vijf Molnyia – satellieten zijn gelanceerd.

Frankrijk en Duitsland ontwikkelen gezamenlijk de Symphonie-satelliet voor regionaal verkeer.

Ook de WEU heeft inmiddels haar regeringen voorgesteld een European communications satellite corporation op te richten en EUROSPACE (de gezamenlijke Europese ruimtevaartindustriën) een satelliet te laten ontwikkelen voor regionaal gebruik („*The eurospace memorandum on a regional communications satellite system*”; IAV, okt 67).

Ook Japan en Canada zijn bezig met de ontwikkeling van satellieten voor eigen regionaal gebruik.

Naast deze ontwikkelingen op commercieel gebied hebben de Amerikaanse strijdkrachten in het kader van hun IDCSP (initial defense communications satellite program) reeds 17 communicatiesatellieten met ieder een capaciteit van 5 telefoniekanalen (toekomstig 10 of 11) in operationeel gebruik.

In 1968 zal dit aantal satellieten worden uitgebreid met nog 8 satellieten. Niet vóór 1972 zullen overeenkomstig het ADCSP (advanced defense communications satellite program) enkele satellieten met een capaciteit van 200 telefoniekanalen worden gelanceerd.

Momenteel hebben de Verenigde Staten 7 stationaire en 6 mobiele grondstations alsmede 1 scheepsstation in gebruik en zijn 27 mobiele grondstations en 7 scheepsstations in ontwikkeling.

In het IDCSP-stelsel werken tevens 3 mobiele grondstations en één scheepsstation van Engeland (nog 4 grondstations in ontwikkeling) en is in NAVO-verband een verbinding tot stand gebracht tussen Casteau en Napels. Voor tactisch gebruik van communicatiesatellieten heeft TACSATCOM (tactical satellite communications) twee satellieten met bijbehorende mobiele grondstations in tactische voertuigen in ontwikkeling („*TACSATCOM moves into high gear*”; AFM, sep 67).

Engeland heeft voor 1968 een eigen plan Skynet in ontwikkeling voor een satelliet boven de Indische Oceaan en 9 grondstations ten behoeve van tactische verbindingen.

Over de toekomstplannen met communicatiesatellieten binnen de NAVO is momenteel het overleg tussen de betrokken landen gaande.

Misschien zijn bovengenoemde getallen, zeker voor wat betreft de plannen, niet alle juist, maar het geeft een indruk van de ontwikkelingen op dit gebied in de afgelopen 5 jaar en de plannen voor de naaste toekomst. Verwacht mag daarom worden dat de wereld omspannen zal worden door een communicatiestelsel geschikt voor alle werkwijzen – inclusief kleurentelevisie – en geschikt voor elk gewenst gebruik, zowel omroep als verbindingen. Daarnaast zullen satellieten voorzien in regionale omroep en verbindingen, en zullen communicatiesatellieten een belangrijke rol gaan spelen in taktische verbindingsselsels.

Werkwijze

Zoals in de inleiding vermeld, meen ik niet voorbij te kunnen gaan aan de werkwijze televisie.

Televisie als hulpmiddel bij het onderwijs is ook aan het militair onderwijs niet onopgemerkt voorbij gegaan. In de Verenigde Staten werken reeds 24 militaire televisiestations waarvan 23 militaire scholen en 62 troepeneenheden gebruik maken. Achter het IJzeren Gordijn zal ongetwijfeld ook deze onderwijsmethode worden gebruikt, waarvan de literatuur alleen de toepassing in Polen vermeldt. Twee franse artikelen in „l'Armée” („Télévision et instruction”, jan 67 en „Les aides a l'instruction”, okt 67) belichten het hulpmiddel televisie bij het onderwijs en concluderen ondermeer: „elle constitue une aide pédagogique dont l'emploi va se généralisant; son domaine d'emploi semble très vaste”.

Interessanter is misschien de taktische toepassing van televisie. De technische ontwikkelingen op dit gebied maken televisie geschikt voor archivering, als verbindingssysteem en voor bewaking van het gevechtveld („A new role for television”; SIG, jun 67). Juist de laatste twee aspecten spreken tactisch aan, zodat ook de „Tribuna Ludu” over de toepassing van televisie tijdens een oefening van het poolse volksleger in 1967 schrijft: „Die auf den Helmen und Rücken der Soldaten, auf Hubschraubern, Panzern und Kraftfahrzeugen angebrachten Kameras und Sender übermitteln Bilder aus der vordesten Linie an die einzelnen Stäbe. Man braucht sich hier nicht weiter darüber auszulassen welche Hilfe diese Bilder bei der Leitung der Operationen, bei der Beurteilung der Lage darstellen”. Ook een Amerikaanse ontwikkeling heeft dit jaar geleid tot een draagbare, batterijgevoede televisieinstallatie, die in 2 manlasten kan worden gedeeld en met gebruik van lichtversterkers zelfs opnamen bij maanlicht kan maken; het taktisch gebruik hiervan wordt gezocht in lichte vliegtuigen, in voertuigen en als draagbare of zelfs onbemande installatie.

De enorme vlucht die televisie heeft genomen in de civiele sector zal als gevolg van de technische vooruitgang ook merkbaar worden in de strijdkrachten.

Verbindingstaktiek

Zolang een commandant op zijn commandopost niet beschikt over voldoende gegevens om het gevecht van zijn eenheid direct te leiden, zal hij zich daar bevinden waar hij het gevecht kan zien.

Het is dan ook niet vreemd dat in het moderne gevecht „the commanders have further elevated their commandposts from the hilltops to an airborne

control center flying high above the battlefield" („Aircraft and automation enhance army capabilities in the field"; AFM, jul 67).

De huidige heli's stellen een commandant in staat om staffunctionarissen en de nodige verbindingen hierin mee te nemen, teneinde het gevecht te kunnen leiden. Commandanten van grote eenheden zouden tevens uit het oogpunt van beveiliging, in hun commandovliegtuig kunnen beschikken over een computer, die hen alle benodigde gegevens verstrekt („Strike's attention is drawn to Mid East Africa"; AFM, aug 67).

In het artikel „Division communications/electronics made better" (SIG, sep 67) wordt wederom gepleit voor de verbindingsofficier als G-6/S-6: „CE is everyone's business because without it, no staff or command can function for very long. The G-6/S-6 should be part of the staff at division and echelons below and above the division. In fact it should be standard throughout the Army as is now practiced in Joint and Component Command and in other Services".

Het onderwerp dat ik voorts – misschien wel als belangrijkste in dit hoofdstuk – in beschouwing neem, is een taktisch verbindingsstelsel van de hoogste orde: het z.g. projekt MALLARD. („How ECOM helps the Army to see, hear and communicate", AFM jul 67; „Will Mallard shape future communications, AFM sep 67; „Army to propose billion-dollar overhaul", TNW 10 okt 67). Bij voorkeur neem ik dit onderwerp in het huidige stadium op onder verbindings-taktiek, alhoewel het door de veelzijdigheid overal elders in dit hoofdstuk zou passen. Aangezien Mallard in april 1967 als officieel projekt is aanvaard en sedert dien in de literatuur wordt beschouwd, is het ook nu pas mogelijk hierover in het WJ te berichten, ofschoon de ideeën die tot dit plan hebben geleid al jaren hebben geleefd.

Mallard is een ontwikkelingsprojekt voor een taktisch verbindingsstelsel dat in 1975–1977 in gebruik zal worden genomen door de ABCA-landen (America, Britain, Canada, Australia), althans deze vier landen zullen gezamenlijk het plan ontwerpen en de ontwikkelingskosten betalen (\pm 500 miljoen dollar gedurende 5–7 jaren voor onderzoek, ontwikkeling en productie).

Dit multi-nationale verbindingsplan voorziet o.m. in

- een zoneverbindingsstelsel met mobiele verbindingsknooppunten,
- beveiligde en geautomatiseerde verbindingen vanaf leger tot op bataljons-niveau en zonodig lager, alsmede naar eenheden van luchtmacht en marine die steun verlenen aan de grondstrijdkrachten,
- de werkwijzen telefonie, telex, data en facsimile,
- gedigitaliseerde transmissie (PCM),
- modulebouw van de componenten,
- integratie met ADSAF (automatic data system within the Army in the field), dat in het vorig WJ werd beschouwd, t.w. TACFIRE, TOS en CSSS,
- mogelijke integratie met RADAS (zie WJ 66),
- mogelijk gebruik van communicatiesatellieten.

Mallard moet dan ook worden beschouwd als een zeer progressief plan, dat evenwel-gezien de tijd die benodigd zal zijn voor onderzoek, ontwikkeling en productie – op het juiste moment ter hand wordt genomen, terwijl „wij" nog jaren wachten? Stellig zullen de resultaten van dit plan „ons" beïnvloeden: „It may well establish the parameters of the post-1975 NATO-tactical communications systems".

Verbindingsmiddelen

In afwachting van de resultaten van tactische satellietverbindingen worden de ontwikkelingen op het gebied van apparatuur voor troposferische scatter („tropo“) voortgezet. Voor beproeving is inmiddels gereed gekomen het mobiele tropo-station AN/TRC-104 met een gewicht van 250 kg, een installatietijd van 40 minuten en een capaciteit van 12 gedigitaliseerde duplex-telefoniekanalen. Ook werd een tropoverbinding van 60 telefonie- en 16 telex-kanalen tot stand gebracht over een afstand van 425 km.

Zolang satellietverbindingen niet beschikbaar of geschikt zijn voor tactisch gebruik, zal tropo de voorkeur verdienen boven andere systemen voor verbindingen met grote capaciteit over grote afstand.

Hoewel een lasercommunicatiesysteem is ontwikkeld voor een duplex-telefonieverbinding tussen een grondstation en een ruimtevoertuig op een afstand van 100 miljoen mijl, zullen voorlopig de radioverbindingen een overheersende tactische rol blijven spelen:

vanaf de netradioverbindingen in de groep, de straalzenderverbindingen in de divisie tot troposcatter en satellieten voor grote afstanden:

„it should be abundantly clear that radio is playing an increasingly vital role in the overall communications art („Radiocommunications in Vietnam; SIG, apr 67).

Ten aanzien van de hf en vhf radioverbindingen legt men zich ook niet neer bij de huidige beperkingen van deze systemen. Zo is ondermeer een studie begonnen om te onderzoeken of het mogelijk zou zijn een kunstmatige ionosfeer te creëren op een hoogte van 18–24 km die als passieve reflector voor deze radiogolven zou kunnen dienen.

Een kleine noviteit op het gebied van verbindingsmiddelen is de DMED (digital message entry device). Dit is een radiozendontvanger – kleiner dan een veldflesbeker- voorzien van 22 toetsen welke een tevoren vastgestelde betekenis hebben. Nadat de toetsen overeenkomstig de te verzenden informatie zijn ingedrukt, kan de radiozender worden ingeschakeld waarna de informatie in minder dan een halve seconde wordt verzonden. Aan de ontvangtzijde is speciale apparatuur vereist om de informatie te decoderen, waarbij evenwel taalbarrières geen rol meer spelen.

Overige toepassingen van electronica en electronisch materieel

Aan de lasertechnieken en hun militaire toepassingen werd in het afgelopen jaar een maaneditie (nrt) van „Signal“ gewijd. In de naaste toekomst zullen deze technieken leiden tot verdere toepassingen op het gebied van geleiding, besturing, plaatsbepaling, fotografie en communicatie.

Proeven zijn genomen met een onbemande heli, die dagen lang zonder brandstof in de lucht bleef doordat de energie voor de rotors en voor de besturing werd verkregen van de energie van radiogolven.

Men denkt hiermee een luchtplatform te creëren dat ondermeer kan worden gebruikt voor communicatiedoeleinden.

Ontwikkeld zijn voorts

- een radiobaken dat gelijktijdig met goederen uit de lucht wordt afgeworpen en in het oerwoud over een afstand van 1 km kan worden opgespoord met behulp van speciale richtantennes op de normaal in gebruik zijnde vhf/fm-netradio-toestellen van de grondstrijdkrachten;
- een radiotoestel („Junglebuoy”) dat – voorzien van passieve rotors – door een licht vliegtuig kan worden afgeworpen en kan dienen als radionavigatiebaken of als relayeerstation in de vhf/fm-band;
- een systeem in een vliegtuig waarmee de vliegtuigbemanning de wapens op de grond waarmee ze worden beschoten, kan detecteren en localiseren;
- een radartoestel aan boord van een licht vliegtuig waarmee grote metalen doelen zoals voertuigen onder dichte vegetatie kunnen worden opgespoord.

Besluit

Electronische hulpmiddelen zullen voor alle mogelijke vormen van opsporing ter beschikking komen, zodat een commandant elk moment kan beschikken over alle actuele gegevens. Om deze veelheid van gegevens „real time” te verzamelen, te evalueren en te interpreteren, alsmede om de verkregen inlichtingen te verspreiden is een adequaat verbindingstelsel vereist. In hoeverre dit adequate verbindingstelsel van invloed zal zijn op onze huidige organisatie komt het best tot uitdrukking in het artikel „*The future challenge of communications*” (SIG, jun 67):

... . the conventional chain of command as we know it is changing. Complexity of tasks and need for high speed and accuracy are the motivating forces of this conclusion. Communications makes the need realizable. The long chain of command was necessary when decisions were made at all levels and communications were slow. But fewer and fewer people can get into the act when time is of the essence. People are being replaced by machines and fewer people are involved in command control functions. Extend this forward a few years, and intermediate headquarters become primarily administrative or may be unnecessary. Altogether: control must bypass this structure to cope with demands for rapid reaction”.

Een franse zienswijze in het artikel „SOMAAT” (AEE, aug/sep 67) concludeert door de keerzijde te belichten in feite hetzelfde: „*La technique qui crée des problèmes, apporte en même temps le moyen de les résoudre, à condition que l’organisation soit à la hauteur de l’équipement*”.

Een overeenkomstig gevolg van dit adequate verbindingstelsel is dat een wereldomspannend verbindingstelsel het gebruik van computers en van transmissie voor grote hoeveelheden verfijnde informatie benadrukt.

Zo zou ik dit jaar het hoofdstuk verbindingdienst willen besluiten door de nadruk te vestigen op de samenhang van informatie – transmissie – organisatie.

8. VERKEER EN VERVOER

door

J. J. HOOGEBOOM

Inleiding

Op verkeers- en vervoersgebied hebben zich in het afgelopen jaar de volgende ontwikkelingen voorgedaan.

Verkeer

De mens van vandaag is mobiel. Zonder twijfel zal die mobiliteit in de toekomst nog sterker toenemen. In het jaar 2000 zal men zijn verplaatsingsdrang willen uitleven op een schaal, die wij ons ternauwernood kunnen voorstellen. Gemakkelijk zal dat echter niet gaan. Rond de eeuwwisseling moet in ons land globaal worden gerekend met 600 zielen per km² (tegen thans 380) en met 200 auto's per km² (tegen 45 in 1966). Er zal dus wel een drastische „sprong vooruit” op het gebied van de beschikbare infrastructuur moeten worden gerealiseerd. In verband hiermede heeft de regering het voornemen te kennen gegeven over te gaan tot het opstellen van verkeers- en vervoersplannen, als zelfstandige maar geïntegreerde onderdelen van de plannen voor de ruimtelijke structuur. Bij het opstellen van deze verkeers- en vervoersplannen zullen, naast verkeers- en vervoersdeskundigen, ook mathematici, civiel-technici, stedenbouwkundigen, sociaal-geografen en economen worden ingeschakeld, teneinde tot een optimaal resultaat te geraken.

Vervoer

Hoewel op verkeersgebied nauwelijks van nieuwe ontwikkelingen sprake was is op het gebied van het vervoer duidelijk een nieuwe trent aan de dag getreden.

Binnenscheepvaart

In België is omstreeks oktober 1967 een nieuw type sluis in gebruik genomen, het z.g. „Hellend vlak van Ronquières”, gelegen in het kanaal van Brussel naar Charleroi.

De schepen worden van het ene kanaalpand naar het andere overgebracht in een met water gevulde bak.

Deze bak wordt op 236 wielen over een hellende rolbaan verplaatst. De rolbaan is 1440 m lang terwijl de helling 5% bedraagt.

Op deze wijze wordt een niveauverschil van 67.5 m overwonnen, waardoor een groot aantal conventionele sluisen buiten gebruik kon worden gesteld.

Deze nieuwe methode betekent een aanmerkelijke tijdsbesparing voor de scheepvaart door dit kanaal.

In Nederland zijn op 3 november 1967 de Volkeraksluizen, behorende tot de Deltawerken, voor gebruik gereed gekomen. Dit zijn thans de grootste sluisen

voor de binnenscheepvaart in Europa. Het complex bestaat uit twee sluisen, ieder 24 m breed en 320 m lang, welke afmetingen zijn aangepast aan de duwvaart. Een duweenheid (duwboot + vier bakken) kan nu in zijn geheel worden geschut. Er is ruimte voor een derde sluis aanwezig.

In de Oost-Europese landen is een nieuw type binnenschip voor vrachtvervoer ontwikkeld, het z.g. „Katamaran-schip”.

Het bestaat uit twee drijflichamen, waartussen het laaddek. De capaciteit van dit schip is 1500 ton. Vergeleken bij een normaal binnenschip heeft het een grotere stabiliteit en ondervindt het minder weerstand in het water.

In Rusland heeft het personenvervoer op de waterwegen door de verdere ontwikkeling van de draagvleugelboot een geheel nieuwe vorm gekregen. Met deze schepen wordt thans een sneldienst op het traject Moskou-Gorki-Kazan-Kujbysëa uitgevoerd.

Van de drie, thans in gebruik zijnde schepen zijn er twee ingericht voor het vervoer van 300 en een voor het vervoer van 800 personen. Zij varen met een snelheid van 75 à 80 km/u. Op het traject Astrakan-Moskou zijn vrachtschepen van dit type ingelegd, die de afstand van \pm 3000 km in 50 uur afleggen.

Spoorwegvervoer

De Nederlandse Spoorwegen staan thans wel bijzonder in het teken van de belangstelling met name door hun financiële positie.

Door het afstoten van z.g. bedrijfsvreemde lasten, het vereenvoudigen van het bedrijf, o.a. door het opheffen van onrendabele lijnen en door het aanpassen van de algemene structuur aan de huidige omstandigheden, tracht men de rentabiliteit te verbeteren. Ook door automatisering, een proces, dat reeds enkele jaren aan de gang is, zal het bedrijf flexibeler worden.

Zo bestonden er voorheen acht z.g. „treindienst en locomotief regelingsbureaus” (TLR), die coördinerend optraden v.w.b. de treindienstleiding van de diverse stations en de uitvoering van verplaatsingen in hun gebied.

In een nieuw te ontwikkelen systeem, mede een gevolg zijnde van de invoering van nieuwe technische apparatuur, gaat men over op drie Hoofdverkeersleiding (HVL)-posten.

Aan de hand van een door de NS ingesteld onderzoek is n.l. gebleken, dat het spoorwegverkeer in Nederland terug te brengen is tot drie belangrijke stromen. Met het beheersen van deze stromen is in feite het gehele spoorwegverkeer onder controle.

In deze vervoersstromen zijn een aantal verkeersleidings(VL)-posten opgenomen, die hun aanwijzingen van de HVL ontvangen. Ook van dit systeem verwacht men dat het een verdere efficiency zal bevorderen. Om de veiligheid van de spoorwegen nog meer te waarborgen gaat men over op de automatische treinbeïnvloeding. Bij dit systeem zal de stand van de seinen door middel van een code voor de bestuurder in de cabine zichtbaar zijn. Aan de hand van het seinbeeld zal de machinist handelen moeten optreden; bij niet reageren zal de trein automatisch tot stilstand komen.

E.e.a. is ondermeer van belang bij slechte weersomstandigheden.

Zeescheepvaart

Het „LASH“-systeem.

De Amerikaanse rederij van de „Lykes Line“ heeft een ontwerp gemaakt voor een revolutionair vrachtschip volgens het z.g. „LASH“-systeem (Lighter Aboard Ship).

Het moederschip kan 38 lichters (van 500 à 700 ton) vervoeren. De lichters worden met een scheepsliift aan boord gebracht om vervolgens over glijbanen op hun plaats aan dek te worden getrokken.

Twee andere rederijen, nl. een Amerikaanse en een Duitse, stellen zich voor eveneens met dergelijke schepen te gaan varen. Aangezien deze schepen zelf-ladend en -lossend zijn, zijn er geen andere havenfaciliteiten nodig, dan lichte kranen voor het lossen c.q. laden van de lichters. Het aanvankelijke ontwerp, waarbij het moederschip was gekonstrueerd als een soort drijvend dok, heeft het eindstadium niet gehaald.

Rubber containers

Drijvende nitrile-rubber containers voor bulk-vervoer van vloeistoffen worden thans in de Japanse territoriale wateren gebruikt. Verwacht wordt, dat deze containers binnen niet al te lange tijd ook over de oceanen zullen worden vervoerd.

Hover-craft

De Hover-craft doet thans weer van zich spreken.

Officiële diensten zijn reeds ingesteld o.a. tussen de Engelse Zuidkust en het eiland Wight. De verwachting bestaat, dat over enige jaren een verbinding zal worden geopend tussen Hoek van Holland en Harwich.

Het containervervoer

De belangrijkste ontwikkeling op het gebied van het vervoer is wel het containervervoer. De container heeft als medium voor het stukgoederenvervoer praktisch elke sector van het vervoer beïnvloed, vandaar dat wij er een ruime plaats voor hebben ingeruimd.

Hoewel het containervervoer in de Verenigde Staten al lang geen onbekend verschijnsel meer was in het van huis tot huisvervoer, heeft de recente, welhaast stormachtige, ontwikkeling ook Europa in zijn greep gekregen.

Amerika heeft Europa overspoeld met containers, op een tijdstip dat de vervoersorganisatie er bijlange na nog niet op was ingesteld. Bovendien heeft Amerika verzuimd in Europa een deugdelijk marktonderzoek te houden, terwijl van een behoorlijke planning geen sprake is geweest. Nederland, als belangrijkste Europese havenland, is natuurlijk nauw bij deze ontwikkeling betrokken. Wij worden meegetrokken in de stroom, omdat wij niet achter willen raken.

Velen vragen zich echter af waar dit heen moet. Het gevaar is nl. niet denkbeeldig, dat de wereld binnenkort over een containervloot zal beschikken, waar-

van de vervoerscapaciteit het totale aanbod aan stukgoederen belangrijk zal overtreffen. Niettemin, de container is er, maar er zal nog veel water door de Rijn moeten stromen alvorens men er van overtuigd is, dat het containervervoer inderdaad het doen van hoge investeringen zal wettigen.

De positie van de expediteur

Achter de schermen is een stille strijd gaande tussen de expediteur enerzijds en de rederij anderzijds. De inzet van deze strijd is het verkrijgen van het vervoer van de lading van de klant naar de haven en van de haven naar de bestemming.

Twee grote rederijen, t.w. „Sea-Land” en de „Atlantic Container Lines” (van de laatste maakt o.a. de „H.A.L.” deel uit) stellen zich op het standpunt, dat degene die de containers en de schepen bezit, ook dient zorg te dragen voor het gehele van huis tot huis vervoer. Zij voelen er weinig voor te worden teruggedrukt tot de „veerman”, die alleen het „pontje” (het containerschip) mag overvaren en de verdere afwikkeling aan anderen dient over te laten. Dit gezien tegen de achtergrond van de grote investeringen, welke zijn gedaan. Zo heeft de A.C.L. 600 mln. gulden in het containerbedrijf geïnvesteerd.

De expediteur, in het bijzonder de wegvervoerder, wenst echter niet te leven bij de gratie van de rederij, die slechts in beperkte mate van zijn diensten gebruik zal maken. De reder ziet in de wegvervoerder nog maar een chauffeur, die de aan de scheepvaartmaatschappij toebehorende oplegger met container met zijn trekker naar de bestemming rijdt. De vergoeding, welke de wegvervoerder daarvoor ontvangt, is slechts gering. Nationaal, dan wel internationaal vervoer van containers op eigen vervoermiddelen van de expediteur is voor de expediteur veel attractiever. Het laatste woord in deze onderlinge strijd is nog niet gevallen.

Zeevervoer

Vastgesteld is, dat ongeveer 85% van de lading stukgoederen van de VS naar Europa v.v. in aanmerking kan komen voor vervoer per container. Momenteel bedraagt dit 55 tot 60%. Verwacht wordt, dat de ontwikkeling van het containervervoer zich ook zal uitstrekken tot Japan en Australië, doch niet naar de z.g. ontwikkelingslanden. Het vervoersaanbod naar deze landen is te gering, terwijl de havenoutillage te beperkt is. Ook de afvoermogelijkheden landinwaarts zijn beperkt of ontbreken geheel. Een goede havenoutillage is een belangrijke voorwaarde voor het containervervoer, aangezien de moderne containerschepen niet over eigen laad- en losgerei beschikken.

Het containervervoer heeft voor de reder grote voordelen, t.w.: aanmerkelijk sneller laden en lossen, daardoor kortere ligtijd in de haven, als gevolg waarvan de omlooptijd van het schip kan worden bekort en besparing op de kosten voor laden en lossen door kortere werktijd en minder personeel kan worden verkregen. Een sprekend voorbeeld is wel, dat slechts 15% van het personeel, nodig voor het laden en lossen van een traditioneel lijnschip met gelijkwaardige lading, een containerschip kan behandelen.

Ook voor de verlader zijn voordelen aan te wijzen.

Goedkoper verpakkingsmateriaal kan bij van huis tot huis vervoer worden

gebruikt, terwijl minder risico voor schade en diefstal op de duur (mogelijk) tot lagere assurantiecosten zal leiden.

Het vervoer van lege containers kan echter een nadelige invloed hebben op het kostenbeeld, vooral als dit aantal te groot wordt. Het vervoer van één lege container doet de revenuen, verkregen uit het vervoer van twee geladen containers, te niet. De verhouding vol/leeg ligt thans gunstig. Gedurende het eerste halfjaar 1967 werden van/naar Rotterdam en Amsterdam \pm 17.656 containers verscheept, waarvan 14.495 beladen en 3.161 leeg. Dit komt neer op \pm 20% leeg vervoer, hetgeen op het ogenblik als normaal wordt beschouwd.

Wegvervoer

Bij het vervoer van containers landinwaarts neemt het wegvervoer een belangrijke plaats in. Het is dan ook nauw betrokken bij de evolutie, die tendert naar het vervoer van grote eenheden. Maar niet alleen voor het containervervoer, ook bij het „roll-on/roll-off” vervoer zien wij deze tendens. Dit „roll-on/roll-off” vervoer kan op tweeërlei wijzen worden uitgevoerd. Trekker en oplegger worden tezamen verscheept, hetgeen meestal op de korte afstanden geschiedt, dan wel de oplegger wordt alleen verscheept.

In de haven van bestemming vervoert een andere trekker de oplegger verder landinwaarts. Aangezien een groot aantal rederijen opleggers in eigendom heeft, zijn er vervoersbedrijven ontstaan, welke alleen over trekkers beschikken. Zij vervoeren dan de container op de oplegger, die eigendom is van de rederij. Zoals reeds eerder is opgemerkt, zien de vervoerders hierdoor een deel van hun inkomsten verloren gaan.

De wetgeving heeft geen gelijke tred gehouden met de problemen, die zich bij het containervervoer en het „roll-on/roll-off” vervoer voordoen. Zo vormt, volgens de geldende nationale wetten, de oplegger een deel van de trekker en moet derhalve voldoen aan de in het betrokken land geldende bepalingen. Ook de bepaling, dat in het algemeen de vervoerder aansprakelijk is voor de schade aan de lading, leidt tot allerlei puzzles bij schadeclaims.

Spoorvervoer

Hoewel het moeilijk is in de beginfase van het containervervoer onmiddellijk de juiste weg in te slaan, hebben de Europese spoorwegen hun maatregelen getroffen. Deze maatregelen zijn mede gebaseerd op een rapport van de studiecommissie van het economisch bureau voor het Weg- en Watervervoer, dat enige tijd geleden is verschenen.

Volgens de prognose, in dit rapport ontwikkeld, zal omstreeks 1975 20% van het containervervoer landinwaarts per spoor geschieden.

Dit vervoer zal hoofdzakelijk op de lange afstand plaatsvinden, aangezien het spoorvervoer bij afstanden boven de 450 à 500 km goedkoper wordt dan het wegvervoer, mits uiteraard voldoende vervoersvolume aanwezig is. Zowel de $8 \times 8 \times 20$ ft als de $8 \times 8 \times 40$ ft container kunnen in Europa per spoor worden verzonden. Deze containers blijven binnen het R.I.V.-laadprofiel van de Europese spoorwegen.

Voor het weg/spoor/wegvervoer van beladen opleggers, welke met „roll-on/roll-off“-schepen worden aangevoerd, zijn de volgende vervoerssystemen ontworpen:

- door de Amerikanen het „Piggy-Back“ systeem
- door de Duitsers het „Huckepack“ systeem
- door de Fransen het „Kangoeroe“ systeem

Bij al deze systemen blijft de chauffeur met trekker op het laadstation achter, waardoor een arbeidsbesparing wordt verkregen. Op de plaats van bestemming haalt een andere chauffeur met trekker de trailer af en vervoert deze naar de bestemming.

Voor het „Kangoeroe“ systeem is een speciale platte wagen gekonstrueerd. De oplegger geplaatst op deze speciale platte wagen is niet hoger dan een normale goederenwagon en kan derhalve alle, in het traject gelegen tunnels passeren.

In de „Spaanse polder“ nabij Rotterdam bevindt zich het „Kangoeroe“ emplacement van de Nederlandse spoorwegen. Van hieruit rijden „Kangoeroe“ treinen naar Frankrijk, Italië en Spanje.

Hoewel de grondslag voor het containervervoer is gelegd, mede door de onlangs opgerichte coöperatieve vereniging „Intercontainer“, waarbij elf Europese spoorwegmaatschappijen zijn betrokken, houden de Europese spoorwegen een wakend oog op de ontwikkelingen. Zij willen voorkomen, dat investeringen worden gedaan, welke later niet juist zouden zijn geweest.

Binnenwatervervoer

De binnenscheepvaart, hoewel daartoe in technisch opzicht geschikt, heeft tot op heden geen aandeel in het containervervoer gehad.

Zolang de herkomst- en bestemmingsplaatsen in het achterland nog weinig geconcentreerd zijn en de vervoersstromen, naar binnenvaartmaatstaven gerekend, nog gering zijn, ligt grote deelname aan dit vervoer niet voor de hand.

Daarbij komt nog, dat de containerterminals hier te lande, niet zijn ingericht voor een snelle overslag van zeeschip in binnenschip.

Bovendien is er nog geen oplossing gevonden voor het probleem, hoe de container, die beladen toch nog altijd ongeveer 20 ton kan wegen, van het binnenschip moet worden gehaald.

Toch zijn er op dit gebied zeker mogelijkheden voor de binnenvaart, aangezien het binnenschip, hoewel niet snel, nog altijd goedkoop vervoert. Dat de binnenvaart op dit gebied dilligent is, moge blijken uit de recente instelling van een studiegroep, die het vervoer van containers per binnenschip nader zal bezien.

Luchtvervoer

Na een aanvankelijk chaotische situatie, waarbij elke kartonnen doos als container kon worden geregistreerd, beschikken de luchtvaartmaatschappijen thans over 17 gestandaardiseerde (uiteraard kleine) containers variërende van $1\frac{1}{2}$ m³ tot $11\frac{1}{2}$ m³.

Zodoende is ook hier van huis tot huis vervoer mogelijk in een gecombineerd auto /lucht/auto vervoerssysteem. De standaard zeecontainer is qua eigen gewicht, niet acceptabel voor vervoer door de lucht. Een lege 20 ft container weegt nog altijd 1,6 ton – dood gewicht – hetgeen de vrachtprijs onnodig verhoogt. Men ontwikkelt thans een luchtvervoercontainer van dezelfde afmeting als de 20 ft zeecontainer, doch met een zeer laag eigen gewicht.

Havens

Niet alleen reders, spoorwegen en wegvervoerders zagen zich gesteld voor aanzienlijke investeringen, ook voor de havenautoriteiten had de invoering van de container aanzienlijke financiële konsekventies. Een conventionele ligplaats, met haar betrekkelijk smalle kade voorzien van enige topkranen, variërend van 2 $\frac{1}{2}$ tot 5 ton, benevens een enkel zwaarder type van circa 20 ton, bleek nl. ongeschikt voor het behandelen van containers. Een geheel nieuwe ligplaats, de terminal, moest worden ingericht, waarbij al spoedig bleek, dat de benodigde oppervlakte zesmaal zo groot moest zijn als die voor een conventionele ligplaats. Een containerterminal moet beschikken over een brede kade, met daarop aansluitend een emplacement voor het opstellen van de containers. De kade zelf moet stevig gekonstrueerd zijn, aangezien deze de reuzenkraan (de z.g. „Gantry”), met een hefvermogen van 35 ton, moet kunnen dragen. Deze kraan kan per uur 300 - 500 ton stukgoed, verpakt in containers, behandelen, tegen 15 à 30 ton per uur bij behandeling volgens de conventionele overslagmethode. De kosten van een „Gantry” bedragen rond 2,5 mln gulden.

Op het ogenblik beschikt Nederland, behoudens over een containerterminal in de haven van Amsterdam, over een terminal in de Prinses Beatrixhaven en een in de Prinses Margriethaven te Rotterdam.

Deze laatste zullen, naar verwachting, de ontwikkeling gedurende 4 à 5 jaar kunnen bijhouden. Daarna stelt men zich voor een nieuwe terminal aan te leggen in het Havencomplex Rijnmond, hergeen bijzonder gunstig gelegen is op 20 minuten varen van de Noordzee.

De invoering van de container heeft geleid tot arbeidsproblemen. Het containervervoer is nl. minder arbeidsintensief, hergeen aanleiding is geweest tot het ontslag van een aantal havenarbeiders.

In verband hiermede hoopt men, dat deze soort vervoer aanleiding zal zijn tot het ontwikkelen van nieuwe activiteiten, als het repareren, schoonhouden en uitzwavelen van containers. Bovendien verwacht men, dat de behandeling van het groepagevervoer zich naar de haven zal verplaatsen. Onder „groeepage” wordt verstaan het samenvoegen van zendingen van verschillende herkomst met verschillende bestemmingen, welke over een gemeenschappelijk traject per container worden vervoerd. Op het punt, waar het gemeenschappelijk af te leggen traject eindigt, worden de zendingen uit de container genomen om vervolgens afzonderlijk over de verschillende bestemmingen te worden gedistribueerd.

De container-pool een toekomstbeeld?

Het aantal containers, waarover momenteel de rederijen beschikken, ligt in de orde van grootte van driemaal de totale scheepsruimte aan containers. Een derde deel hiervan bevindt zich aan boord van het schip, terwijl aan iedere zijde van de oceaan een derde deel in roulatie is. Hoe meer containerschepen er komen, hoe meer containers voor vervoer beschikbaar worden gesteld en dus om lading vragen. In het voorgaande werd reeds opgemerkt, dat ongeveer 20% van de containers leeg wordt vervoerd.

De toename van het aantal containers zal leiden tot een groter aantal leeg vervoerde containers, hergeen in feite de rentabiliteit van het vervoer aantast.

In de literatuur wordt reeds de weg naar de oplossing van dit probleem aange-

geven, nl. door het vormen van containerpools aan weerszijde van de oceaan. De reders zullen dan elkaars containers gaan vervoeren, waardoor de mogelijkheid van een redelijke winst blijft bestaan en het aantal containers per rederij kan worden verminderd. Tot op heden is de containerpool nog niet gerealiseerd.

Zijn de nieuwe vervoerstechnieken van militair belang?

Onwillekeurig zijn we ons gaan afvragen in hoeverre de nieuwe vervoerstechnieken van militair belang kunnen zijn. Heden ten dage worden reeds militaire goederen, bestemd voor de Nederlandse strijdkrachten, in containers uit de VS aangevoerd, terwijl het vervoer van de chassis voor de nieuwe 155 mm hw geschiedde volgens het „roll-on/roll-off” principe.

Nu is het „roll-on/roll-off”, evenals het LASH-systeem van militaire oorsprong en hebben hun bruikbaarheid in Wereldoorlog II bewezen. Maar ook in een konflikt kan de container zijn diensten bewijzen, hetgeen Vietnam heeft aangevoerd. De aldaar gebruikte CONEX-container leent zich bovendien uitstekend voor het lossen van de zeeschepen en, naar proeven hebben aangetoond, voor een snel vervoer per helikopter landinwaarts.

Maar ook zonder de helikopter, zijn aan het vervoer per container voordelen verbonden. Wij denken bijvoorbeeld aan de herbevoorrading van de voorste eenheden met „Unitloads”, gebaseerd op een verbruik van 24 uur en verpakt in een container. Bovendien geeft het vervoer per container bescherming tegen N(fall-out en in zekere mate tegen luchtdruk en hitte)BC invloeden. Het beschikbare wegtransport zal uiteraard eisen stellen aan het gewicht en de afmetingen van de te gebruiken container. De hierboven reeds vermelde CONEX-container, die 4 à 5 ton droge lading kan bevatten, kan bijvoorbeeld op een 5 ton vrachtauto worden vervoerd. De container maakt het mogelijk dat goederen, zonder overladen, van depots in het achterland naar de troepen in voorste lijn kunnen worden vervoerd, al of niet via een tussengelegen verzorgingsgebied.

LITERATUUR

- W.J., 1966, Vervoer
Mees en Hope, Goederenvervoer per container
Ons Zeewezen, okt '67, Containervervoer per schip
Containerisation International
Army, apr '67, Outflanking the Terminal Complex

D. AUTOMATISERING

1. OPERATIONELE AUTOMATISERING

door

G. MENSINK EN H. A. J. M. BEAUMONT

Inleiding

Begripsomschrijving

De titel boven dit hoofdstuk luidt: „Operationele Automatisering” (O.A.). Niet, om hiermee een nieuw begrip te introduceren of om een tegenstelling op te roepen met de veelvuldig gebruikte uitdrukking „Administratieve Automatisering”.

ring", maar wel om bewust het brede spectrum van de automatisering te beperken; in dit geval tot de zuiver militaire – de operationele – doelstelling. De beperking, aldus geformuleerd, leidt ons dan vervolgens tot de volgende begripsomschrijving:

„Het voorzien in de informatiebehoefte van operationele commandanten en hun staven door middel van het – met behulp van elektronische apparatuur – verzamelen, vastleggen en verwerken van gegevens en het vervolgens vastleggen en verstrekken van informatie ten behoeve van de beslissingsvoorbereiding en de besluitvorming, alsmede het verstrekken van bevelen, aanwijzingen en richtlijnen voor de commandovoering.”

Voor een goed begrip is het verder noodzakelijk, duidelijk het onderscheid tussen „gegeven” en „informatie” vast te houden. Een gegeven wordt eerst informatie nadat het een bewerking heeft ondergaan, waardoor het voor de commandant of voor de staf van werkelijke betekenis is; eenzelfde onderscheid dus als in de G2-branche geldt voor de begrippen „gegeven” en „inlichting”.

Indeling

Na het zoeken naar de aansluiting op het vorige WJ stellen wij ons voor achtereenvolgens te bespreken:

– de O.A. bij de KL

Een korte beschouwing over het hoe en waarom dit onderwerp voor de KL van zo uitzonderlijk groot belang is.

– de internationale stand van zaken

In enkele landen is de O.A. reeds goeddeels gevorderd en zijn dan ook ervaringen opgedaan waarvan een nuttig gebruik dient te worden gemaakt.

– de wijze van realisatie bij de KL

De noodzaak tot studie en research en de uitvoering van het automatiseringsproces.

Aansluiting op WJ 66

In het WJ 66 bespreekt maj K. Elgersma een vijftal tijdschriftartikelen, die als basis voor een gedachtenwisseling over O.A. van belang zijn (blz. 96-97). Maj L. C. van Zutphen geeft in Hoofdstuk VIII (blz. 132-136) een uiteenzetting over militaire bedrijfsvoering, en wel in de vorm van een inleiding op de bestuurlijke informatieverzorging.

In het hoofdstuk Research en Ontwikkeling (IX) beschrijft Lntkol B. van Dijken de taak en de organisatie van het (Amerikaanse) Army Combat Developments Command (blz. 142-144) en geeft hij een inleiding op de Operations Research (blz. 145-148) waarvan de inhoud voor onze beschouwing eveneens van belang is.

Deze schrijvers behandelen de belangrijkste begrippen, waardoor goede uitgangspunten zijn gesteld voor onze verdere beschouwing.

Operationele Automatisering bij de KL

Waarom?

Wij hoeven bepaald geen groot strateeg of tacticus te zijn om te constateren dat het begrip *snelheid* van bijzonder groot belang is voor de gevechtsvoering. Sprak niet reeds Frederik de Grote de befaamde woorden: „Een veldheer wint al veel, al wint hij niets dan tijd?" Het is dan ook niet verwonderlijk, dat men allerwege heeft gezocht naar middelen om deze gevechtsvoering te versnellen.

Voor wat betreft de middelen die de uitvoering van de operatiën verzekeren heeft de snelle ontwikkeling van de techniek gedurende de laatste decennia een grote vooruitgang mogelijk gemaakt. Wij behoeven daarbij slechts te denken aan middelen zoals het kernwapen, de nieuwe infanterievoertuigen, vliegtuigen, helikopters en het moderne verbindingsmaterieel om ons een voorstelling te maken van de mate van deze vooruitgang.

Infanterie-eenheden kunnen thans zonder tussendoelen van aanvalsrichting veranderen, brigades kunnen op een enkel bevel binnen een uur hun gevechtsvorm wijzigen, troepenaanvoeringsprocedures spelen zich af op de commando-netten en zo zou men kunnen doorgaan.

Aan deze opsomming of, beter gezegd: naast deze opsomming, ontbreekt echter een belangrijke zaak en dat is de snelheid van de besluitvorming, juist nu de staven te velde worden overspoeld door een grote hoeveelheid gegevens; een snelle besluitvorming die noodzakelijk is om de vereiste synchronisatie tussen voorbereiding en uitvoering te bewerkstelligen.

De huidige situatie zou kunnen worden vergeleken met die bij de Franse legers tijdens het Duitse bliksemoffensief in mei en juni 1940; de Franse staven werkten zo traag, dat de operatiebevelen die naar de gevechtseenheden uitgingen waren gebaseerd op een niet meer bestaande toestand en in feite bestemd waren voor de gevechten die reeds waren geëindigd.

Het tot stand brengen van deze synchronisatie kan voor een belangrijk deel worden gevonden in de toepassing van electronische apparatuur die de gegevens verwerkt en de informatie verstrekt nadat die gegevens zijn beoordeeld. Deze apparatuur zal zo nodig ook bevelen moeten kunnen verstrekken. De gegevensverwerking wordt zodanig versneld, dat enerzijds de voorbereiding van operatiën aanzienlijk minder tijd kost dan thans het geval is, terwijl anderzijds meer tijd beschikbaar is voor het nemen van weloverwogen besluiten, zonder de uitvoering hiervan te vertragen.

De technische mogelijkheden van de huidige informatieverzorgende apparatuur zijn thans van dien aard, dat – in tegenstelling tot de huidige resultaten van de stafprocedures –:

alle relaties tussen ingevoerde gegevens kunnen worden gelegd, omdat die gegevens *centraal* worden verwerkt, hoe uiteenlopend hun aard, bron, vorm, voorrang e.d. ook mogen zijn, en de opgeleverde informatie *nauwkeurig* kan worden samengesteld voor ieder doel en op ieder gewenst tijdstip en tevens in elke gewenste vorm kan worden gepresenteerd.

Hoe?

Vaststelling van de noodzaak van O.A. is één zaak, de realisatie is een geheel andere!

Zoals in de inleiding werd opgemerkt, kan uit de studies, beproevingen en

– vooral – mislukkingen in andere landen veel lering worden getrokken. Bij de KL worden dan ook thans de buitenlandse systemen nauwlettend in hun ontwikkeling gevolgd.

Hiermee is echter de O.A. nog geen vaststaand feit. De KL heeft eigen materieel en personeel, eigen tactische inzichten en stafprocedures en vooral ook een eigen organisatie. Het zal dan ook allereerst noodzakelijk zijn, een gedachten-gang te ontwikkelen met betrekking tot de integratie van de automatiserings-apparatuur in de staven van de eenheden te velde. Voorts zullen alle bestaande stafprocedures moeten worden onderzocht met betrekking tot hun doelstelling om te kunnen vaststellen welke procedures in eerste aanleg voor automatisering in aanmerking komen. Uit dit geheel van studies kan dan een overzicht ontstaan van onderling gerelateerde systemen, die in een tijdschema voor realisatie kunnen worden ondergebracht.

Hoever de KL met deze opzet is gevorderd wordt aan het eind van onze beschouwing nader uiteengezet.

De internationale stand van zaken

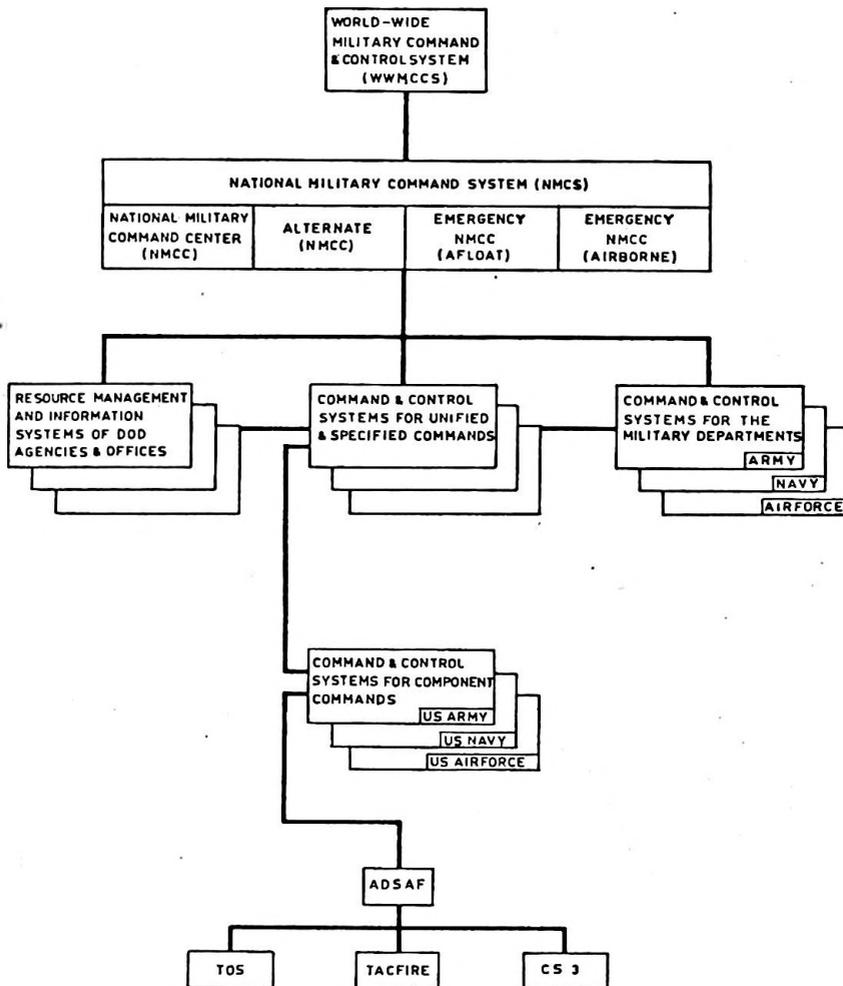
Verenigde Staten

De O.A. is in de Verenigde Staten tot op zekere hoogte een feit. Hier zijn tot heden de meeste ervaringen opgedaan en is een filosofie ontwikkeld, die ook voor de KL van grote waarde kan zijn.

In figuur 1 is het World-Wide Military Command and Control System (WWMCCS) geschetst. Dit staat ten dienste van de President en van de nationale autoriteiten, belast met de bevelvoering over de Amerikaanse strijdkrachten. Het systeem verschaft de benodigde verbindingskanalen en de vereiste informatie. Het is samengesteld uit de volgende subsystemen:

- 1 Het National Military Command System (NMSC), dat over vier hoofdkwartieren beschikt: het National Military Command Center (NMCC), het reserve (alternate) hoofdkwartier (ANMCC), het noodhoofdkwartier aan boord van een schip en het noodhoofdkwartier aan boord van een vliegtuig.
- 2 CC systems voor de Unified en Specified Commands; deze laatsten voeren het operationele bevel over de voornaamste Amerikaanse strijdkrachten, over de gehele wereld verspreid; b.v. US European Command.
- 3 CC Systems voor de krijgsmachtdelen (Military Departments: Army, Navy, Air Force).
- 4 CC Systems voor de onderdelen van Unified en Specified Commands; b.v. US Army Europe.
- 5 Resource Management and Information Systems of Department of Defense Agencies and Offices; zij verzorgen de strijdkrachten; b.v. Defense Communications Agency.

De geschetste opbouw van het WWMCCS is geënt op de twee bestaande bevelsketens. De eerste bevelsketen is bestemd voor operationele doeleinden: President – Secretary of Defense – Joint Chiefs of Staff – Commanders Unified and Specified Commands – Commanders Subordinate Component Commands



FIGUUR 1

Schematisch overzicht van de Amerikaanse geautomatiseerde systemen voor de informatieverzorging ten behoeve van strategische en tactische bevelvoering

– enz. De tweede bevelsketen is bestemd voor verzorgingsdoeleinden. President – Secretary of Defense – Service Secretaries – Service Major Commands en/of Component Commands enz.

Teneinde te verzekeren dat het WWMCCS in staat is, tijdig en met de vereiste nauwkeurigheid informatie op te leveren, moeten de subsystemen op elkaar aansluiten. Hiertoe is gedacht aan een vèrgaande compatibiliteit, d.i. standaardisatie van hardware en software.

Het Department of the Army beheert het ANMCC, voorziet de Unified Commands, waarvoor het voor wat betreft de verzorging verantwoordelijk is, van Command and Control (CC) faciliteiten, beheert de hulpbronnen binnen

het Department of the Army en verleent steun aan de Major Army Commands bij de uitvoering van hun opdrachten.

De Amerikaanse zienswijze gaat van het standpunt uit, dat informatieverzorgende apparatuur niet noodzakelijkerwijs *voorwaarde* voor een modern commandosysteem is of *vervanging* van doelmatige stafprocedures en staffuncties inhoudt. Deze uitrusting wordt principieel gerangschikt onder de *hulpmiddelen*, die de commandant en zijn staf ter beschikking kunnen worden gesteld om de voorbereiding en de uitvoering van operatiën te vergemakkelijken en te versnellen.

Uit deze zienswijze zijn vijf voorwaarden opgesteld, waaraan de O.A. moet voldoen:

- 1 De systemen moeten worden ontwikkeld door middel van plannen en programma's, die tijdens de realisatie kunnen evolueren.
- 2 De systemen moeten de continuïteit van de operatiën en de overlevingskansen onder alle omstandigheden van een moderne oorlog verzekeren.
- 3 Het systeemontwerp moet flexibel zijn opdat veranderingen in de situatie en uitbreiding van de systeemeisen kunnen worden opgevangen.
- 4 De systemen moeten de compatibiliteit met andere systemen verzekeren; vèrgaande standaardisatie van hardware, software en verbindingsmiddelen wordt dan ook nagestreefd, ook tussen de krijgsmachtsdelen onderling.
- 5 De systemen moeten doelmatig en economisch zijn.

Met betrekking tot de verbindingsmiddelen wordt onderscheid gemaakt tussen strategische verbindingen (statische uitrusting) en tactische verbindingen (mobiele uitrusting). Het is interessant, in dit verband te vermelden dat men in de Verenigde Staten de begrippen „tactisch” en „strategisch” aan commando-niveaus heeft gekoppeld: Field Army is het laagste strategische niveau, Army Corps het hoogste tactische niveau. Het artikel „Standardization: The Key to Increasing The Effectiveness of Tactical C&C” (AFM, jul 67) geeft een duidelijk inzicht in de werkzaamheden van de „Joint Standardization Group for Tactical Communications and Control Systems”. De studies zijn gericht op de periode 1968–75.

Uit de Amerikaanse ervaringen blijkt, dat een aantal problemen de aandacht vraagt, die zich ook bij de KL zullen voordoen. Tot de belangrijkste problemen behoort de voorlichting aan commandanten en staven met betrekking tot het mogelijke gebruik van informatieverzorgende apparatuur in commandoposten; hierbij zijn niet alleen de mogelijkheden, maar vooral de beperkingen van die apparatuur het onderwerp waarop de voorlichting wordt geconcentreerd. Een ander probleem vormt de communicatie tussen gebruikers en technici bij het nauwkeurig vaststellen van de gebruikerseisen en de technische specificaties van de apparatuur.

Andere belangrijke problemen zijn: de opleiding van het personeel, het behoud van opgeleid en ervaren personeel, standaardisatie en compatibiliteit. Zoals reeds werd vermeld in WJ 66 (blz. 97) wordt het Amerikaanse Field Army uitgerust met ADSAF (Automatic Data System within the Army in the Field), bestaande uit drie subsystemen: TOS (Tactical Operations System), CS3 (Combat Service Support System) en TACFIRE (Tactical Fire Direction System).

Deze drie subsystemen zijn tactische- mobiele-systemen; hun onderlinge compatibiliteit is verzekerd. Zij zijn aan elkaar gerelateerd omdat zij *tactische* systemen zijn, maar zij zijn tevens semi-onafhankelijk, omdat zij bestemd zijn voor drie verschillende categorieën van commandanten, voor deze verschillende specifieke problemen oplossen en derhalve met verschillende tijdsorden en andersoortige gegevens werken.

Het doel van TOS is: het ontvangen, vastleggen, verwerken (en eventueel presenteren) van gegevens tot informatie, die in een zodanige vorm kan worden gepresenteerd, dat de commandant van een tactische eenheid deze kan gebruiken als element voor de formulering van zijn besluiten. TOS presenteert die informatie snel en in een vorm die het tijdig nemen van besluiten mogelijk maakt. Het systeem wordt thans beproefd op divisie-, legerkorps- en legerniveau, voornamelijk ten behoeve van de eigen en vijandelijke toestand en de vuursteuncoördinatie.

Bij de brigadestaven zijn in- en uitvoerorganen naar de divisie-staf aanwezig. Her laat zich aanzien, dat de juiste opzet van TOS nog niet is gevonden. Onlangs is opdracht gegeven, het systeem te beproeven bij 7th Army; hiertoe is een ontwikkelingsgroep gestationeerd bij HQ-USAREUR. Control Data Corporation ontwikkelt de hardware, Bunker- Ranco Corporation de software.

Het doel van CS3 is: het verstrekken van betrouwbare informatie – tot de minuut bijgewerkt – betreffende de verzorgingstoestand mede ten behoeve van tactische commandanten bij de planning en uitvoering van tactische operatiën. De plannen voorzien in de opstelling van apparatuur bij het Theater Army Support Command, het Field Army Support Command, de Army Service Area Support Brigade, de Corps Support Brigades en de divisiestaven. Binnenkort zal CS3 bij een Amerikaanse legereenheid in beproefing gaan.

TACFIRE heeft tot doel: het verschaffen van informatie aan commandanten van vuursteunmiddelen. Dit systeem onderscheidt zich van TOS bovendien doordat het niet aan een bepaald gebied (terrein-type, weer-type) hoeft te worden aangepast; het onderscheidt zich tevens van CS3 doordat het niet hoeft te worden georiënteerd op het Department of the Army. De apparatuur wordt opgesteld bij de legerkorps- en de divisie-artilleriestaven en bij alle afdelingen. Voorwaartse waarnemers beschikken over invoerorganen, vuurmondbatterijen over uitvoerorganen. TACFIRE onderging reeds beproevingen bij 7th Army.

In het algemeen worden in ADSAF die procedures opgenomen, die veel verwerkingstijd kosten, die vaak worden herhaald en die routineprocedures zijn. Het zou in dit korte bestek te ver voeren, dieper op de O.A. bij het Amerikaanse leger in te gaan. Volstaan moge worden met het bovenstaande en de aantekening dat bij de praktische uitvoering wordt uitgegaan van de spreektaal ten behoeve van de invoer en van een breed spectrum van mogelijkheden ten behoeve van de uitvoer.

Een beknopt overzicht van de stand van zaken bij ADSAF wordt gegeven in „Aircraft and Automation Enhance Army Capabilities in the Field" (AFM jul 67).

Het artikel „New Army Top Management Level Seeks to Tap Information Flow" (AFM mei 67) geeft een beschrijving van de reorganisatie van de staf van de Chief of Staff of the Army. Het voornaamste doel van deze reorganisatie is, de verzekering van een geïntegreerde informatieverzorging uit de deelgebieden personeel, eenheden, research en ontwikkeling en financiële middelen. Daarnaast streeft men bij de reorganisatie naar de centrale beheersing van management information systems, weapon systems analysis en force planning analysis. Deze

drie systemen worden door Directors beheerd. Een vierde Director zal de studies beheren; thans zijn 163 uitgebreide en enige duizenden kleinere studies in uitvoering! Een uitvloeisel van de reorganisatie is de oprichting van een overkoepelend en coördinerend orgaan voor de 440 systemen, die bij het Amerikaanse leger thans zijn geautomatiseerd. Twee lezenswaardige artikelen, die elkaar aanvullen, zijn: „Data Processing Joins the Marine Corps for Battlefield Support” (AFM, mrt 67) en „Marine Corps Develops Advanced Command and Management System” (NMA, jul 67). In het eerste artikel doet – op het eerste gezicht – de vaststelling dat het USMC niet vóór 1985 op computers te velde rekt merkwaardig aan; de toelichting verklaart het jaartal: het eindresultaat van de automatisering bij eenheden te velde zal moeten zijn, dat tot op het laagste niveau – peloton en compagnie – automatische verwerking plaatsvindt; gezien de huidige stand van zaken is 1985 een optimistisch jaartal! Van belang is verder de beknopte beschrijving van het Marine Corps Tactical Data System, het Integrated Information System en enkele andere in ontwikkeling zijnde systemen. Het tweede artikel geeft een overzicht van de studies en ontwikkelingen van de genoemde systemen.

Groot-Brittannië

Bij de studie en ontwikkeling van de O.A. is een streven naar een geïntegreerd systeem dat met ADSAF vergelijkbaar is, duidelijk. Uit de ontwikkeling zijn nog geen beproevingen voortgekomen. Wel zijn enkele projecten – die later in het systeem moeten kunnen worden opgenomen – in een gevorderd stadium.

Eén van deze projecten is FACE (Field Artillery Computer Equipment), een Elliott MCS 920B computer, gekoppeld aan een artillerie-bedieningspaneel. De apparatuur wordt geheel in één voertuig ingebouwd (FV 432, FV 610, LWB e.a.) en wordt op batterij- en afdelingsniveau gebruikt. Het totale gewicht van de uitrusting bedraagt 160,5 kg. De apparatuur kan schietgegevens, doelcoördinaten, aanvangssnelheden, meteorocorrecties en terreinmeetgegevens berekenen.

Frankrijk

De situatie is in grote trekken gelijk aan die in Groot-Brittannië. Voor gebruik te velde is door IBM-France de CAMILLE (Calculateur Militaire Léger) ontwikkeld. Deze wordt voor dezelfde doeleinden gebruikt als de Elliott MCS 920B en kan bovendien worden geprogrammeerd voor de vuurleiding voor lichte luchtdoelartillerie. Een project dat in een gevorderd stadium verkeert is SERPEL (Système d'Exploitation de Renseignements par Electronique). Het systeem bestaat uit een verwerkingseenheid (voorlopig nog de CAMILLE), waarin binnenkomende berichten worden vastgelegd, geëvalueerd en naar verschillende criteria geïnterpreteerd, en een beeld-eenheid, bestaande uit een scherm van $\pm 1 \times 1$ m. Op de beeldeenheid wordt een geselecteerde stafkaart geprojecteerd (1 : 100.000, 1 : 50.000 of 1 : 25.000 naar keuze, in kleuren) en hierop worden de gevraagde gegevens of inlichtingen in de vorm van tactische tekens zichtbaar gemaakt. De gebruiker kan de samenstelling van de informatie geheel kiezen: kaart, schaal, aard en tijdsperiode van de inlichtingen, gedetailleerdheid ervan enz. Naast de grote beeldeenheid wordt een kleine geplaatst, die de gevraagde informatie in alfanumerieke tekens weergeeft.

Het thans ontwikkelde project is bestemd voor de divisie-G2 en zal verder worden ontwikkeld en uitgebreid. Het is nog niet operationeel bruikbaar. Opvallend is de grote inspanning, die men zich in Frankrijk getroost op het gebied van de electronica. De ontwikkeling van eigen kernwapens heeft dit met zich meegebracht: de inzet van kernwapens, het verkrijgen van inlichtingen – zowel door middel van satellieten als te velde – de opleiding van bedieningspersoneel met behulp van „simulateurs” enz. werden op uitgebreide schaal ter hand genomen.

Bondsrepubliek Duitsland

Bij het Bundesheer wordt thans een groots opgezette studie uitgevoerd voor de automatisering van een deel van de staffuncties in een legerkorps- en divisie-staf. Hiermee gaat een studie over de verzending van gegevens en informatie met behulp van datatransmissie-apparatuur gepaard.

Het uiteindelijke CC systeem voor het Bundesheer zal omvatten:

- 1 Alle stafprocedures in de staven van legerkorps en divisie en eventueel de brigade.
- 2 Alle technische middelen ten behoeve van de ontvangst, de verwerking en opslag en de verzending van gegevens en/of informatie.
- 3 Alle vormen van organisatie, structuur e.d. van een staf.

Deze geïntegreerde, alles omvattende studie zal naar verwachting over \pm 5 jaren de eerste gebruiksklare apparatuur opleveren.

Door de Firma Telefunken werd de FALKE (Feld Artillerie Leichte Kalkulier Einheit) ontwikkeld. De verwerkingseenheid is de TR 84. De mogelijkheden van dit systeem zijn in hoofdlijnen dezelfde als die van FACE.

Overige landen

In *Canada* is een simulatiemodel voor een brigade ontwikkeld. Met dit model worden thans vragen beantwoord aangaande doelopsporingsapparatuur (aantallen, te stellen eisen enz.), automatische verwerking van gegevens (ja/nee, niveau, mate), de organisatie van het verbindingssysteem (soort apparatuur, aantallen, eisen enz.), de informatiebehoefte van de commandant (voldoende, niet voldoende enz.) en betreffende vele andere problemen.

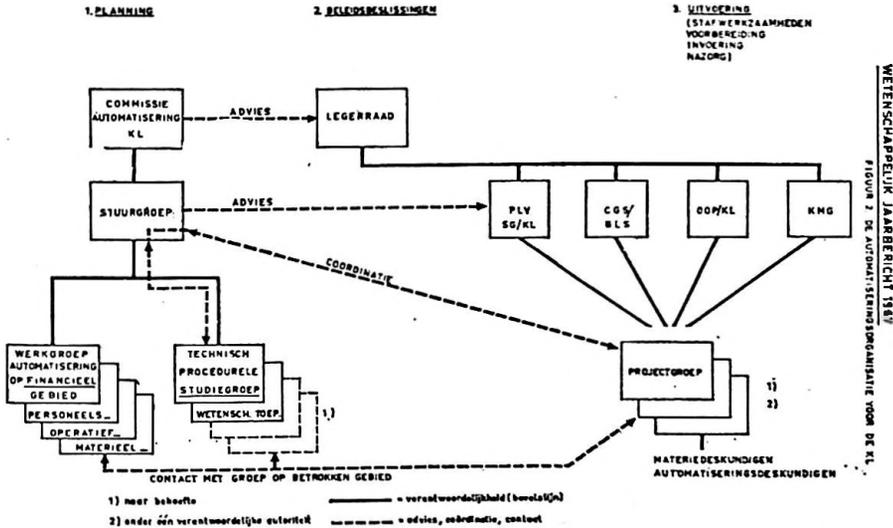
In *Zweden* resulteerden de sedert 1955 aan de gang zijnde studies over een geïntegreerd management systeem in 1966 in een eindrapport, waarin duidelijke aanbevelingen werden gedaan. Een van de aanbevelingen betrof een geïntegreerd systeem van personeelsmanagement. Dit werd mede de basis voor de mechanische indeling van dienstplichtigen zoals die thans bij de KL geschiedt.

Door IBM *Zweden* werd een studie gepubliceerd, die betrekking heeft op de verwerking van G2-gegevens en de presentatie van inlichtingen. Dit systeem, INTACT genoemd, vormt een belangrijke bijdrage tot het onderzoek naar de mogelijkheden van de O.A. en wordt ook in Nederland bestudeerd.

De wijze van uitvoering bij de KL

Organisatie

Ten behoeve van de automatisering bij de KL – waarvan de O.A. een onderdeel uitmaakt – zijn in 1966 enkele organen ingesteld. In december 1967 resulteerden de werkzaamheden van deze organen onder meer in een (voorlopige) organisatie, die ook de O.A. ter hand zal nemen. Deze organisatie is in figuur 2 weergegeven.



Beginselen

De werkzaamheden, verbonden aan de automatisering van stafprocedures, zijn zo veelomvattend dat het overzicht verloren dreigt te gaan en het einddoel niet geheel wordt bereikt indien niet een raamwerk wordt vastgelegd, dat een doelmatige en geïntegreerde uitvoering verzekert.

De KL als „onderneming” onderscheidt zich hierbij van de overige ondernemingen in onze samenleving in die zin, dat de KL zijn functie in oorlogstijd en vredetijd eerst kan vervullen indien hij op zijn oorlogsfunctie is voorbereid.

Voor de KL is dan ook een aantal operationele beginselen geformuleerd, die bepalend zullen zijn voor de opbouw van geautomatiseerde systemen in het kader van de O.A. Hierbij zal echter een zodanige werkwijze worden gevolgd, dat tevens rekening wordt gehouden met het beginsel van de financiële doelmatigheid in vredetijd.

Deze beginselen luiden:

- De oorlogs- en vredesprocedures moeten zoveel mogelijk aan elkaar gelijk zijn. Voorkomen moet worden, dat in de kwetsbare fase van overschakeling van vredes- naar oorlogstijd de dan benodigde procedures ingrijpend moeten wijzen.

- De informatieverzorgende apparatuur moet geografisch gespreid zijn, opdat de veiligheid van het systeem optimaal is.
- Bij het legerkorps zal de apparatuur mobiel moeten zijn, teneinde de verplaatsingen die het gevolg zijn van de snelle uitvoering van de operatiën te kunnen volgen.
- Bij ieder informatieverzorgend systeem behoren de vereiste verbindingen; deze moeten tevens alternatieve mogelijkheden bevatten teneinde de kwetsbaarheid te verminderen.
- De staven van grote eenheden (brigade en hoger) moeten ten behoeve van de besluitvorming elk voor zich kunnen beschikken over een autonoom informatieverzorgend systeem. Deze grote eenheden zijn – in tijd beperkt – in staat zelfstandig het gevecht te voeren; hoewel tijdens de uitvoering van zelfstandige opdrachten steeds zal worden getracht, de verbindingen met het hogere commandoniveau te handhaven, kan en mag hierop nimmer worden gerekend. Het betekent overigens niet dat zij bevoegd zijn eigen programma's, codes of procedures te ontwikkelen.
- Bij de invoering van een geautomatiseerd systeem zal bijzondere aandacht moeten worden geschonken aan het beveiligingsaspect. Maatregelen hiertoe hebben onder meer betrekking op het voorkomen van copiëring, compromittatie, beschadiging en vernietiging van gegevens en informatie.

Studies

Zoals reeds eerder opgemerkt, is voor de O.A. een groot aantal studies vereist.

Een deel van de studies heeft betrekking op de stafprocedures zelf. Iedere procedure dient te worden „doorgelicht” teneinde een inzicht te verkrijgen in de omvang van de benodigde invoergegevens, de mate en duur van de verwerking, de tijdorde hiervan, d.i. de dringendheid van de op te leveren informatie, en andere factoren. Op deze wijze kan worden vastgesteld, welke procedures het eerst voor automatisering in aanmerking komen en kan een inzicht worden verkregen in de omvang en de duur van de werkzaamheden.

Een ander deel van de studies heeft betrekking op de technische ontwikkeling bij de computer-industrie. De technische mogelijkheden benaderen de vereiste specificaties steeds meer. Twee voorbeelden:

- Bij de Burrough's Corp. wordt thans een experimentele computer, ILLIAC IV, beproefd, die 500-700 maal zo snel gegevens verwerkt als de huidige computers.
- Bell Telephone Laboratories heeft een nieuw random-access geheugen ontwikkeld, dat van lasers en hologrammen gebruik maakt. Dit geheugen is duurzamer dan magnetische band- of schijfgeheugens en kan sneller worden gewijzigd dan een kernengeheugen. Een capaciteit van 25 mln bits en een toegangssnelheid van 7 μ sec zijn in de nabije toekomst mogelijk. (AVG, aug 67).

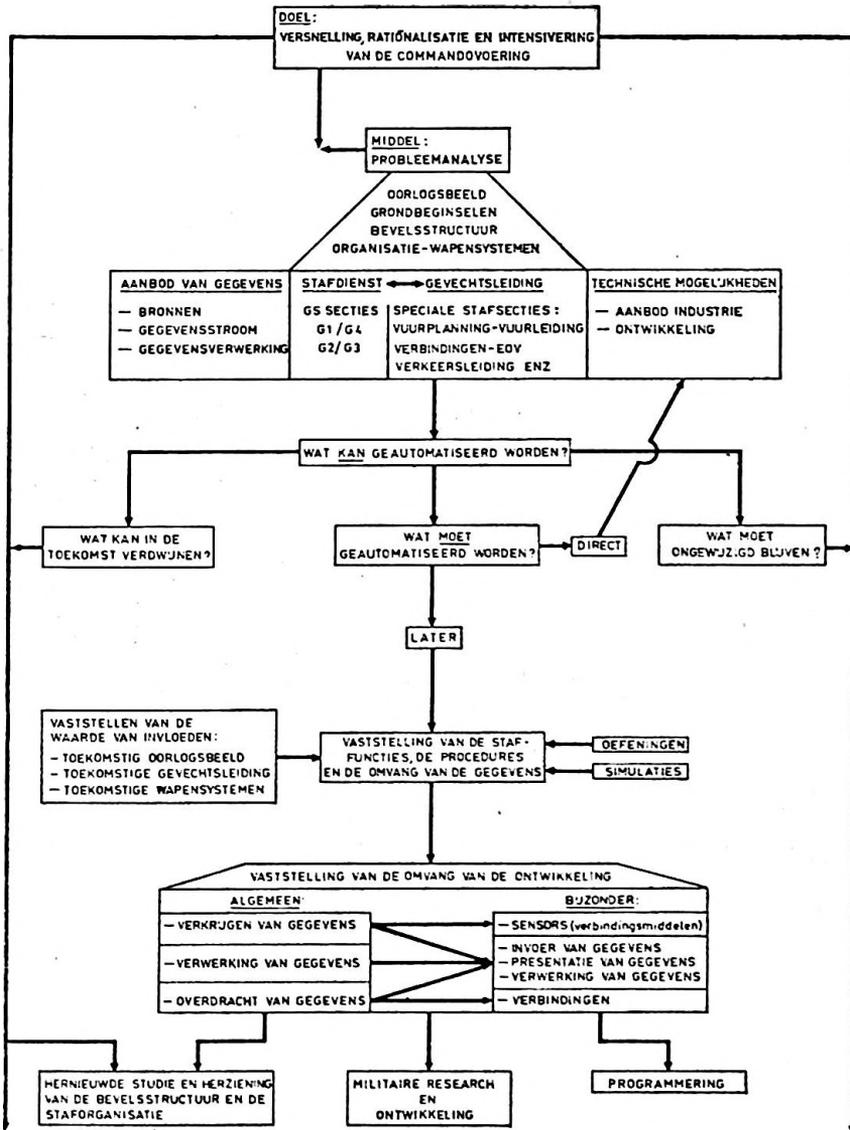
In figuur 3 is een schematische weergave van het verloop van de studies opgenomen.

In het artikel „The Commander and the Computer” (MRE, jun 67) wordt een

geslaagde poging gedaan, de relaties tussen commandant en apparatuur weer te geven. Dit artikel kan een deel van de nog aanwezige twijfel en achterdocht wegnemen!

WETENSCHAPPELIJK JAARBERICHT 1967

FIGUUR 3. SCHEMATISCH OVERZICHT VAN DE STUDIES TEN BEHOEVE VAN DE O.A.



Uitvoering

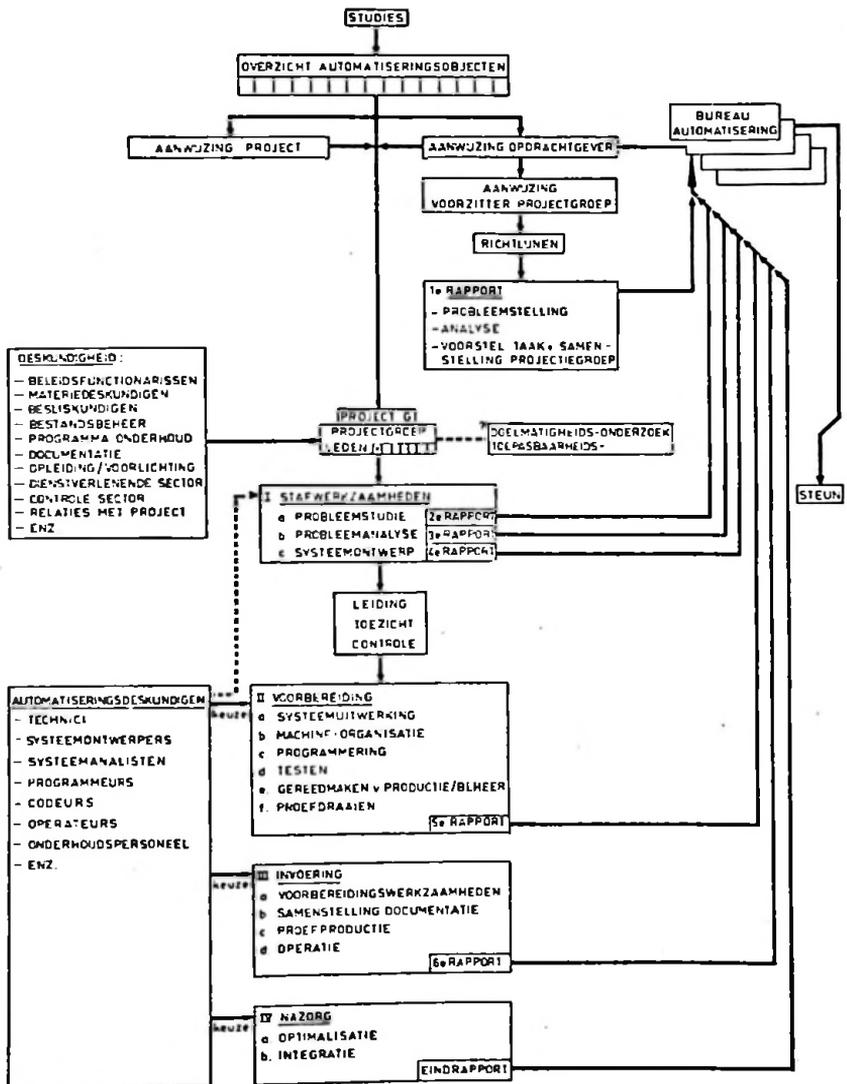
In figuur 4 is schematisch weergegeven, hoe het automatiseringsproces bij de KL verloopt. Een korte toelichting moge voldoende zijn.

Het overzicht Automatiseringsobjecten wordt jaarlijks herzien; hieruit resulteren projecten. De projectgroep ressorteert onder de meest geïnteresseerde autoriteit (de „opdrachtgever”) en blijft in functie totdat het project geen nazorg meer behoeft.

Tijdens het proces verandert de samenstelling van de projectgroep. Het aantal leden wordt steeds zo klein mogelijk gehouden. De planningbureaus uit de staven

WETENSCHAPPELIJK JAARBERICHT 1967

FIGUUR 4 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET AUTOMATISERINGSPROCES



REVUE CORBADE(1967)

van de lijnautoriteiten bewaken voortdurend de gang van zaken: zij zien erop toe, dat het project in het CC-Systeem blijft passen, voorzien zo mogelijk problemen en doen voorstellen of nemen maatregelen om afwijkingen te voorkomen of recht te trekken.

Een belangrijk middel voor deze bewaking zijn de rapportages, die bij de afsluiting van een stadium en/of een fase zijn voorgeschreven. Zodra de opdrachtgever een rapport heeft goedgekeurd, geeft hij hiermee tevens toestemming tot voortzetting van de uitvoering. In de praktijk zal het project worden voortgezet indien met redelijkheid kan worden aangenomen dat de goedkeuring niet aan het rapport zal worden onthouden.

Nadat het eindrapport is goedgekeurd wordt de projectgroep opgeheven.

Doorgaans zal de beheerder van het project (bestand, documentatie e.d.) dan overblijven.

In zijn artikel „The Design and Operation of an Automated Command and Control System” (MRE, feb 67) zet de auteur uiteen, dat wij thans in het 4e tijdperk van de automatisering zijn gekomen. De eerste drie werden genoemd: „Hardware era” (1953–1957), „Damn the User – Full Speed Ahead era” (1957–1960) en „Don't Make a Move Without Calling Everyone era” (1960–1963). Het sedert 1963 aangebroken tijdperk noemt hij: „Evaluation – User Participation era”.

Deze benaming duidt uitstekend aan, hoe de realisatie van de O.A. moet geschieden: tijdens het automatiseringsproces evolueert de procedure, terwijl de gebruiker van het eindproduct vanaf het begin aan de uitvoering deelneemt; sterker nog: hij heeft de leiding.

De uitvoering is een samenwerking tussen commandant, stafofficieren en velerlei deskundigen op automatiseringsgebied. De nadruk moet liggen op de commandant, opdat de technische specificaties de gebruikerseisen niet op de achtergrond dringen.

Vervolgens gaat de schrijver in op de uitvoering van projecten. Deze beschrijving komt merendeels overeen met de wijze van uitvoering zoals die bij de KL geschiedt. De verschillen zijn terug te voeren op de afwijkende organisaties, waarin de automatisering bij de KL en het Amerikaanse leger geschiedt.

Simulaties

Research en ontwikkeling spelen een nog steeds in betekenis toenemende rol bij de ontwikkeling van de O.A.

Een van de technieken die voor de O.A. van belang is, is de simulatietechniek. Met behulp van simulaties kunnen – in vredetijd – operatiën worden uitgevoerd zoals die in de toekomst in werkelijkheid zullen plaatsvinden, voor zover dat thans kan worden voorzien.

Een belangrijk criterium voor de aanwijzing van een procedure voor automatisering is de omvang van de gegevensstroom die per tijdseenheid moet worden verwacht en verwerkt. Door middel van simulaties kan feitenmateriaal worden verzameld, waarbij de oorlogsomstandigheden die op de feiten van invloed zijn zo nauwkeurig mogelijk worden ingevoerd.

Voor een goed inzicht in deze materie moge worden verwezen naar de tekst van Hoofdstuk IX (blz. 137 e.v.) van WJ 66.

Slot

In het voorgaande is een poging ondernomen, de omvangrijke materie van de operationele automatisering in hoofdlijnen te schetsen.

Uit de noodzaak, ook bij de KL tot automatisering bij de staven van eenheden te velde over te gaan, werd een „filosofie” geboren, die het raamwerk vormt waarbinnen de uitvoering van projecten moet plaatsvinden opdat de onderlinge samenhang tussen de procedures bewaard blijft. De organisatie binnen de KL, die de O.A. ter hand neemt, is thans met zijn werk begonnen. Het kan niet worden ontkend, dat deze organisatie pas laat tot stand is gekomen. Het voornaamste nadeel hiervan is het gebrek aan ervaring, dat de komende jaren nog een remmende invloed zal uitoefenen. Anderzijds moet echter worden bedacht, dat veel gemaakte fouten kunnen worden vermeden, waardoor vooral tijd wordt bespaard.

De studie van stafprocedures – zowel die ten behoeve van de gevechtsleiding als die voor de planning van toekomstige operatiën – leidt tot een tijdschema waarbinnen de O.A. moet worden gerealiseerd. Voor de realisatie van projecten worden projectgroepen ingesteld, die de stafwerkzaamheden uitvoeren en de voorbereiding, de invoering en de nazorg begeleiden.

Bij de studies van de ontwikkeling op het gebied van de automatisering is het opvallend, te constateren in welke belangrijke mate de standaardisatie van hardware en (vooral) software thans vorderen. Meer en meer wordt het mogelijk, apparatuur en programma's van verschillende firma's onderling te gebruiken. Behalve het voordeel van minder kostbare uitrusting spreekt hieruit duidelijk de mogelijkheid van inschakeling van meerdere firma's ten behoeve van een aantal projecten, waardoor wederom een snellere realisatie mogelijk is.

HOOFDSTUK IV

LUCHTMACHT

A. PERSONEELSAANGELEGENHEDEN

ONTWIKKELINGEN MOGELIJK VAN INVLOED OP HET PERSONEELSBELEID IN DE TOEKOMST

door

DRS. A. J. KRUIHOF

Door de voortschrijding van wetenschap en techniek treden er in de samenleving allerlei veranderingen en ontwikkelingen op. Een en ander geldt niet alleen voor de productiesfeer maar ook voor de consumptiesfeer, waardoor de levenswijze en de levenshouding van de mensen veranderen¹⁾. Alhoewel deze gang van zaken niet nieuw is, kan men toch voor het heden zeggen dat deze ontwikkeling veel sneller plaats vindt dan ooit tevoren en alles wijst er op dat deze snelheid vooralsnog niet zal afnemen.

Genoemde ontwikkeling zal zeker invloed hebben op het toekomstige personeelsbeleid en deze invloed wordt groter naarmate wordt aangestuurd op een progressiever personeelsbeleid. In dit verband is allereerst een kleine uitwijding omtrent de betekenis van de uitdrukking „progressief personeelsbeleid” op zijn plaats.

Progressief personeelsbeleid

Bij een progressief beleid worden steeds de verwachte toekomstige ontwikkelingen in het te voeren beleid verwerkt, zulks in tegenstelling tot een conservatief beleid waarbij men volstaat met de reeds opgetreden veranderingen – dus de feiten – in het beleid te betrekken. Zo zal bij een wat ruimer wordende arbeidsmarkt bij een conservatief beleid worden nagegaan of wat van de secundaire voorwaarden kan worden afgeknabbeld (men kan nu toch weer genoeg personeel krijgen), terwijl bij een progressief personeelsbeleid er rekening mede zal worden gehouden dat het aanbod op de arbeidsmarkt over enige tijd vermoedelijk weer geringer zal zijn en dat ook dan nog over een goede reputatie als werkgever moet worden beschikt.

Waar de Koninklijke Luchtmacht pretendeert een, waar mogelijk, progressief personeelsbeleid te voeren, is het van belang regelmatig een blik in de toekomst te werpen. Uiteraard is het in het kader van dit betoog niet mogelijk alle aspecten van de toekomst hierin te betrekken; evenmin is het noodzakelijk om te trachten de verschillende ontwikkelingen in de tijd te localiseren. Dit localiseren in de tijd

¹⁾ Vergelijk prof. dr. W. Albeda „Toekomstdenken, planning en publieke opinie”, uitgave werkgroep 2000 Amersfoort 1967.

geschiedde wel bij de behandeling van b.v. het bevolkingsvraagstuk, waarbij men stelt dat in het jaar 2000 Nederland een bevolking van 20 miljoen zielen zal hebben.

In deze studie zullen we ons niet aan dergelijke exacte voorspellingen wagen, doch we willen ons beperken tot het signaleren van tendenties. Op de reden hiervan komen we nog nader terug. Overigens dient men bij voorspellingen inzake de situatie in b.v. het jaar 2000 wel goed voor ogen te houden, dat het jaar 2000 niet meer zo gek ver weg is. Ter illustratie wordt er hier op gewezen dat de cadetten, die nu op de KMA zijn, bij leven en welzijn in het jaar 2000 vermoedelijk de hoogste militaire posten in de KLu zullen bezetten en dan dus de politieke leiding moeten adviseren omtrent het t.a.v. de KLu te voeren beleid. Voor de jongelui die nu op de luchtmachtkaderschool zijn, geldt mutatis mutandis hetzelfde.

Zonder volledigheid te willen pretenderen, willen we in het hierna volgende enkele toekomstige ontwikkelingen signaleren, die op het te voeren personeelsbeleid van invloed kunnen zijn en waarmee men bij een progressief beleid rekening houdt of vermoedelijk rekening zal moeten houden.

Taak personeelsbeleid

Uitgangspunt is dat het personeelsbeleid wordt gezien als dat deel van het bedrijfsbeleid dat gericht is op het voorzien in de kwalitatieve en kwantitatieve personeelsbehoeften, alsmede dat deel van het bedrijfsbeleid, dat gericht is op de zorg dat het personeel *in goede sfeer en met animo* zijn taak vervult en belast is met de taak de belangen van dit personeel zo goed mogelijk te behartigen¹⁾. Bij personeelsbeleid is het gewenst onderscheid te maken tussen taak-extrinsieke en taak-intrinsieke factoren.

Taak-extrinsieke factoren

Tot de taak-extrinsieke factoren worden in dit verband o.m. gerekend de beloning, de sociale zekerheid, secundaire arbeidsvoorwaarden e.d.; kortom de geschreven rechtspositie.

Taak-intrinsieke factoren

Tot de tweede groep – dus tot de taak-intrinsieke factoren – worden gerekend zelfstandigheid, verantwoordelijkheid, zelfontplooiing, erkenning, succes e.d. De ervaring leert nu dat naarmate de taak-extrinsieke factoren – door b.v. toenemende welvaart – in hogere mate bevrediging hebben gevonden, de taak-intrinsieke factoren meer en meer op de voorgrond treden.

Dit proces is heden ten dage aan de gang en het is deze ontwikkeling waarvoor hier de aandacht gevraagd wordt. In de toelichting op de Defensienota 1968²⁾ wijst de minister eveneens op deze ontwikkeling. Hij stelt daar ongeveer: „bij de

¹⁾ Vergelijk Defensienota 1964 pag. 31, uitgave Staatsdrukkerij 1964.

²⁾ Rijksbegroting voor het dienstjaar 1968. Hfdst. X nr. 1 pag. 22 1e kolom. Uitgave Staatsdrukkerij.

vorige begrotingen werd de voorziening in de personeelsbehoefte vooropgesteld, maar nu wil ik beginnen met de zorg voor een goed arbeidsklimaat in de krijgsmacht". Na deze inleidende opmerking komt dan een heel belangrijke passage waarin de minister zegt „dat hij deze zorg niet in de eerste plaats ziet als een middel om de gevechtswaarde van de krijgsmacht te verhogen of de aanwerving van vrijwilligers te bevorderen, maar vooral als een op zich zelf staande taak, voortvloeiende uit zijn verantwoordelijkheid ten opzichte van het personeel" (cursief van de schrijver).

Ontwikkeling der taak-intrinsieke factoren

Zoals gezegd zijn het deze taak-intrinsieke factoren, die voor de toekomst onze volle aandacht vragen en waarbij het er niet altijd om gaat wat men zelf in het eigen bedrijf wel wil, maar waarbij ook de buitenwereld een belangrijke rol kan spelen. De ontwikkeling buiten het eigen bedrijf zal men nauwlettend in het oog moeten houden. Men kan nl. het feit niet uit de weg gaan dat „goede sfeer" en het „met animo verrichten van zijn werk" mede bepaald worden door vergelijking – van de zijde van de werknemers – van deze factoren in het eigen milieu met die in andere milieus.

De rol van andere bedrijven

Hierbij spelen de mensen alsmede het personeelsbeleid dat door andere werkgevers gevoerd wordt, een rol.

Bij „de mensen" moet men niet alleen denken aan de mensen die in het eigen bedrijf werken, maar ook aan de mensen die niet in het eigen bedrijf werkzaam zijn, maar die de omgeving van de mensen van het eigen bedrijf uitmaken. Daarnaast moet nog rekening gehouden worden met degenen die nog door het eigen bedrijf moeten worden aangetrokken en met hen die weer de omgeving van deze laatsten uitmaken.

Het personeelsbeleid dat anderen voeren, treedt via al deze groepen mensen a.h.w. als concurrent van het eigen bedrijf op; de mensen vergelijken het personeelsbeleid van het eigen bedrijf, zoals zij dat beleid beleven, met datgene wat hen bekend is omtrent het personeelsbeleid bij anderen. Dit laatste betekent dat men in het voeren van zijn personeelsbeleid door anderen kan worden „opgejaagd" of door anderen in een richting kan worden gedwongen, die men mogelijk – mede gezien de aard van het bedrijf – niet prefereert.

De rol van de mens

De mens waarmee men te maken heeft is door allerlei oorzaken – en in niet geringe mate onder invloed van de ontwikkeling der techniek – in de loop der tijden steeds veranderd en zal ook in de toekomst – mogelijk zelfs in versneld tempo – veel veranderen. De moderne communicatiemiddelen als pers, radio, televisie en verkeer alsmede het „verdere" onderwijs spelen hierbij een zeer grote rol.

Heeft in het algemeen de jonge mens al minder respect voor de bestaande normen dan de oudere, de voortgaande versnelling van de ontwikkeling zal dit proces nog verscherpen. Daarnaast zullen de uitgebreider onderwijsmogelijkheden voor de werknemers ertoe leiden dat zij meer inspraak in hun eigen wel en

wee wensen te hebben en sociale ondergeschiktheid aan hun chefs, als institutioneel gegeven, hoe langer hoe meer zullen weigeren.

De drang tot verdere inspraak van de werknemer in zijn lot zal leiden tot „medezeggenschap” in de bedrijfsleiding, hetgeen moet worden gezien als het streven van de werknemer om mee te denken en mee te weten. Mogelijk zal hij ook mee willen beslissen: dit laatste wordt door de schrijver zonder meer nog als de taak van de leiding van het bedrijf gezien. Daarnaast zal de werknemer niet alleen streven naar bovenomschreven „medezeggenschap in de bedrijfsleiding” maar ook en mogelijk vooral naar het gevoel van „medezeggenschap in de loop der dagelijkse dingen”, omdat hij juist daarin door de chef erkend wil worden als volwaardig mens, wiens stem meetelt, althans waarnaar geluisterd wordt.

Het niet meer accepteren van sociale ondergeschiktheid aan de chefs als institutioneel gegeven, betekent grotere vrijheid in de omgang tussen werkgever en werknemer, tussen chef en ondergeschikte, zowel binnen als buiten de deuren van het bedrijf en een drang naar sociale gelijkheid, vooral zodra het terrein van het bedrijf is verlaten. De ondergeschiktheid binnen het bedrijf zal zeker niet meer worden geaccepteerd wanneer deze stoelt op de fragile basis van bestaande normen en niet gesteund wordt door leiderschap, betere vakkennis, erkende grotere verantwoordelijkheid e.d. Deze tendens zal sterker zijn, naarmate in het bedrijf de vakkennis een groter rol speelt.

Al met al kan men zeggen dat er in de loop der tijden een „nieuwe burger” is ontstaan c.q. zal ontstaan en deze nieuwe burger zal het object van het toekomstige personeelsbeleid zijn.

Men krijgt dus te maken met de „nieuwe burger” waarmee men t.z.t. het bedrijf moet voortzetten; een nieuwe burger die steeds nadrukkelijker zal vragen om een benadering en een behandeling gericht op zijn persoon en die gezien zijn betere ontwikkeling tevens zal vragen om grotere verantwoordelijkheid, grotere medezeggenschap, grotere erkenning en die geen of weinig waarneembaar onderscheid wenst tussen de functionarissen op de diverse niveaus.

De rol van de techniek

De ontwikkeling van de techniek brengt betere machines en automatisering, reden waarom er meer technici en verder-opgeleide medewerkers zullen worden gevraagd en minder eenvoudige werkkrachten. Het belang van de middengroepen zal sterk toenemen en er zal maar een relatief klein aantal lieden eenvoudige arbeid verrichten. Prof. mr. N. E. H. van Esveld¹⁾ sprak, i.p.v. de personeelspyramide van vroeger, over een „radijs-” of een „ui”-vormige personeelsopbouw voor de toekomst. Er zullen steeds weer nieuwe machinesystemen komen, die technisch nog beter zijn dan hun voorgangers. Dit laatste vergt steeds meer technisch geschoold personeel en daarom omscholing van het aanwezige personeel. Daarbij kan men zich afvragen of na zekere leeftijd nog omscholing van het personeel kan worden verlangd. Bovendien blijft het de vraag of het met-deleiding-belaste-personeel niet reeds zo lange tijd de basis-opleiding achter de rug

¹⁾ Prof. mr. N. E. H. van Esveld „De plaats van de hogere functionaris in het sociaal-economisch leven”, rede uitgesproken ter gelegenheid van de viering van het 50-jarig bestaan van de Centrale Hogere Ambtenaren.

heeft dat het de progressieve problemen van de techniek, zonder voortdurende bijscholing, nog kan bevatten c.q. nog inventief kan benaderen. Daar komt nog bij dat de wijze waarop de leiding door de taak in beslag wordt genomen, zó intensief kan zijn dat het die leiding niet mogelijk is voortdurend bijscholing te ondergaan. Een en ander zou in de richting van een vervroegde pensionering wijzen. Een opvatting die dan ook met de behandeling van de Militaire pensioenwet 1966 naar voren is getreden.

De voortgaande technische ontwikkeling vraagt dus steeds meer technici en steeds minder eenvoudige werkkrachten en een voortdurende omscholing van personeel. Ook een ontwikkeling naar een vervroegde afvloeiing van leiders uit het arbeidsproces is niet uitgesloten, enerzijds omdat het de vraag is of men van leiders vele jaren nadat zij de basisopleiding achter de rug hebben nog wel een omscholing kan verlangen, anderzijds omdat deze leiders veelal zo geoccupeerd zijn met de huidige taak, dat voor extra opleiding/scholing geen tijd over is.

De rol van de vrijetijdsbesteding

De geschiedenis leert dat het aantal uren dat per week gewerkt wordt gemiddeld 3 uren daalt per periode van 10 jaar en dat het aantal vakantiedagen in de loop der tijden toeneemt. „Internationaal is er een tendens naar 4 weken vakantie”, zegt het rapport „De ondernemer en het personeelsbeleid van morgen” op pag. 159¹⁾. In de toekomst zal men dus in de bedrijven rekening moeten houden met een dalend aantal uren arbeid per jaar per werknemer bij een minstens gelijk inkomen en tevens een dalend aantal jaren dat de werknemer productief is.

De vrije tijd zal steeds toenemen en wordt voor de werkgever van belang, zodra de vrijetijdsbesteding het prestatievermogen van de werknemer ongunstig gaat beïnvloeden.

Als gevolg van dezelfde voortgang van de techniek en de automatisering zal deze nieuwe burger steeds meer goederen toebedeeld krijgen, hetgeen betekent dat een steeds kleiner deel van zijn inkomen besteed zal worden aan voedings- en genotmiddelen en dat een steeds groter deel van zijn inkomen aangewend zal worden voor de aankoop van duurzame gebruiksgoederen en wel vooral aan gebruiksgoederen waarmee men in de vrije tijd bezig kan zijn. In deze situatie zullen de taak-extrinsieke factoren zoals loonhoogte, sociale zekerheid en secundaire arbeidsvoorwaarden een steeds minder grote rol spelen en komen andere (psychologische) behoeften – de taak-intrinsieke factoren, waarvan in het begin reeds melding werd gemaakt – op het tapijt (zelfontplooiing, waardering, succes, creativiteit e.d.). *Het gevaar is niet denkbeeldig dat bij voortgezette automatisering of bij – om technische redenen – voortgezette arbeidsdeling de mens deze bevrediging in mindere mate in zijn werk zal vinden (dit werk biedt hem mogelijk, of geen expansie-mogelijkheden meer door te strenge gestandaardiseerde instructies, en/of geen arbeidsvreugde daar hij geen eindproduct meer als resultaat van zijn werk zal zien.) Het gevolg kan dan zijn dat hij zijn bevrediging meer en meer in zijn vrijetijdsbesteding gaat zoeken.*

¹⁾ Uitgave van het Werkgevers Verbond van Nederland, 's-Gravenhage 1965.

De rol van het werk

Er zal bij voortdurend naar gestreefd moeten worden dat de mens bevrediging in zijn werk blijft vinden en dat hij deze niet in de eerste plaats in toenemende mate in zijn vrijetijdsbesteding gaat zoeken en vinden. Zou dit laatste het geval worden dan zal de mens zijn activiteiten in het productieproces steeds minder als primair aanvoelen, en zal hij het vervullen van zijn taak in het productieproces steeds meer gaan zien als een min of meer nare bijkomstigheid. Deze houding zal de productiviteit, de sfeer en de animo zeker ongunstig beïnvloeden en het wordt daarom een taak van toenemend belang van de leiding om de werkzaamheden van de mens zo om de kwaliteiten van de mens te groeperen dat hij de bovenbedoelde bevredigingen toch nog bij het vervullen van zijn taak kan vinden.

Als men de motivatie van de mens ziet als „het waarom van zijn handelen” dan ligt in de motivatie de sleutel tot werkkraft, energie, creativiteit, tot doelmatig handelen en tot goede kwaliteit van de prestatie.

In de moderne literatuur komen we nu reeds opmerkingen tegen waaruit men kan opmaken dat bij de huidige organisatievormen de positieve motivatie van de mens niet wordt bereikt omdat de eisen die de organisaties stellen, de persoonlijkheid van de mens eerder afbreuk doen dan dat ze deze bevorderen. Alhoewel natuurlijk de mens bereid moet zijn zich in zekere mate aan de bedrijfssituatie aan te passen, moet ook de organisatie zelf de nodige openheid, soepelheid en vrijheid kunnen opbrengen om de mens te kunnen opvangen.

Bovenstaande betekent een integratie van de eisen die de organisatie stelt om tot een hoog rendement te komen en de eisen die de „nieuwe burger” stelt voor zijn ontplooiing als mens. Het personeelsbeleid enerzijds en de organisatie van het bedrijf anderzijds zullen er dus op gericht moeten zijn zodanige omstandigheden „in het werk” te scheppen dat de behoeften van de in de naaste toekomst aan te trekken „nieuwe burgers” worden bevredigd. Een intensieve samenwerking, zo niet een samensmelting van de diensten belast met deze twee taken – organisatie en personeelsbeleid – zal zeker in de toekomst noodzakelijk zijn.

Slotopmerking

Zoals gezegd is men in het te voeren personeelsbeleid niet autonoom en zal men zich ook moeten „spiegelen” aan hetgeen in andere sectoren gebeurt.

Dit kan ertoe leiden dat men zelfs bij een progressief personeelsbeleid elementen in moet bouwen die men zelf (nog) niet preferert te realiseren. De conjunctuur op de arbeidsmarkt kan hierop eveneens nog van invloed zijn. Het is daarom wel mogelijk tendenties, van invloed op het te voeren personeelsbeleid, aan te geven maar – zoals in het begin reeds werd opgemerkt – het is moeilijk een en ander nauwkeurig in de tijd te localiseren. Dit neemt niet weg dat het noodzakelijk is, dat we ons een voorstelling proberen te vormen van hetgeen ons te wachten staat, opdat we niet t.z.t. door de realiteit worden overvallen.

Bij de planning, de personeelsselectie en de opleiding van het personeel moeten we rekening houden met de ontwikkelingen in de toekomst. Moge deze studie – die zeker niet volledig is – een steentje bijdragen om dit proces bij velen op gang te brengen.

B. BEWAPENING

1. CONVENTIONELE VLIEGTUIGBEWAPENING

door

W. P. DE JONG

Inleiding

Gedurende de eerste 15 jaren van het bestaan van de NAVO lag het accent van het verdedigingsconcept op de opbouw en het in stand houden van een nucleaire vergeldingsmacht. Aan de tactische luchtstrijdkrachten was daarbij primair een „counter air“-taak toebedeeld. Eenheden jagerbommenwerpers met een conventionele bewapening, zoals brisantbommen, napalm en raketten, werden geacht een welkome aanvulling te zijn ter ondersteuning van de nucleaire operaties en voor het uitvoeren van interdictie-acties of van gewapende verkenningen. Aan het leveren van directe steun aan de grondstrijdkrachten was bewust een lage prioriteit toegekend, omdat in het algemeen ook de grondtroepen meer gebaat zijn bij een reductie van het vijandelijk luchtwapen en bij versterking van de aanvoerlijnen van de opposant dan bij een beperkte lokale vuursteun. Het is dan ook niet verwonderlijk dat aan de research en de ontwikkelingen op het gebied van de conventionele vliegtuigbewapening tot voor enkele jaren weinig aandacht werd geschonken. Het merendeel van de in de NAVO-landen aanwezige conventionele vliegtuigwapens bestond op dat moment uit materiaal afkomstig uit de 2e wereldoorlog.

Aanpassing aan de „flexible response“ strategie

De geleidelijke overgang naar een strategie van „flexible response“ stelt de beleidsinstanties bij de herwaardering van de tactische luchtstrijdkrachten voor grote problemen. Een volledige toepassing van de „flexible response“-theorie impliceert dat tegen alle mogelijke vormen van agressie met afgemete middelen moet kunnen worden gereageerd, zonder aanleiding te geven tot escalatie. De mogelijkheid om tot escalatie over te gaan moet daarbij evenwel behouden blijven. Dit maakt het noodzakelijk naast de bestaande vergeldingscapaciteit een tweede, even primaire, capaciteit te creëren, die in een beperkt conventioneel conflict kan worden ingezet. De reeds tijdens de 2e wereldoorlog algemeen geaccepteerde volgorde van belangrijkheid voor luchtoperaties, t.w. „counter air“, interdictie en directe vuursteun aan de grondtroepen, is niet langer onder alle omstandigheden te handhaven. Immers bij een zeer beperkt, lokaal conflict zou iedere vorm van „counter air“ een duidelijke stap op de escalatie-ladder betekenen en zelfs een interdictie-activiteit met een geringe diepte achter de frontlijn zou als zodanig kunnen worden uitgelegd. Rekening moet dan ook worden gehouden met een situatie waarin de tactische luchtstrijdkrachten zich vrijwel uitsluitend moeten beperken tot het leveren van een uiterst effectieve vuursteun aan de grondstrijdkrachten. De mogelijkheden, het conflict lokaal en beperkt te houden, kunnen in

bepaalde gevallen afhankelijk zijn van de doelmatigheid van die steun. Dit feit brengt niet alleen de vraag naar een aangepast type jachtbommenwerper, doch tevens de wenselijkheid van een verbeterde, hoogwaardige vliegtuigbewapening in het centrum van de belangstelling.

Operationele en logistieke eisen

Een niet te verwaarlozen factor bij de research op het gebied van moderne vliegtuigbewapening is de omstandigheid dat de lancering, c.q. inzet daarvan bij voorkeur moet kunnen geschieden op lage en zeer lage hoogten bij relatief hoge snelheden. Recente beproevingen hebben namelijk aangetoond dat jachtvliegtuigen, bij infiltratie in door met luchtafweerwapens beschermde gebieden, de grootste penetratie- en overlevingskans hebben indien met betrekkelijk hoge snelheden op zeer lage hoogte wordt gevlogen. Omdat bij vliegen op lage hoogte het grondzicht tot maximaal enkele kilometers is gelimiteerd, dient het wapen op korte afstand van het doel te kunnen worden ingezet, terwijl bovendien aan de navigatiemiddelen en de wendbaarheid van het vliegtuig hoge eisen moeten worden gesteld. Het lanceren van vliegtuigwapens vanaf lage hoogte is niet nieuw. De technieken „skipbombing” en „glidebombing” vinden reeds tientallen jaren toepassing. Ook aanvallen met napalm worden meestal op vrij lage hoogte ingezet. „Skipbombing” en „glidebombing” hebben evenwel het nadeel dat een vertragingsonsteker moet worden aangebracht om te voorkomen dat het vliegtuig in de explosiesfeer terechtkomt en zichzelf vernietigt. Bij een zachte ondergrond dringt de bom eerst de grond in alvorens tot explosie te komen. In die gevallen waarin een impact-explosie is vereist zijn deze technieken daarom niet bruikbaar.

De voornaamste doelen, waartegen de wapens moeten kunnen worden aangewend in een beperkt conflict vormen de tweede bepalende factor. Bij het verlenen van directe steun zullen dit zijn: tanks of gepantserde voertuigen, troepenconcentraties, artillerie-opstellingen en commandoposten. Tijdens interdictie-activiteiten zijn de meest waarschijnlijke doelen: konvoeien, emplacements of opslagplaatsen en knooppunten van wegen of spoorwegen. In het algemeen kunnen deze objecten worden gekwalificeerd als zachte en relatief zachte oppervlakte-doelen (troepenconcentraties en opslagplaatsen) en als harde puntdoelen (tanks). Tegen de meeste van deze doelen is een impactexplosie vereist.

Voorts is het ontwikkelen van een capaciteit voor het uitvoeren van nachtelijke aanvallen van belang, omdat de vijand door gebruik te maken van infra-rood apparatuur in staat is grote hoeveelheden troepen en materieel tijdens de duisternis te verplaatsen.

Tenslotte dienen de ontwerpers rekening te houden met de eisen van logistieke eenvoud. In het bijzonder voor de kleinere NAVO-landen geldt, dat met een zo klein mogelijk assortiment verschillende wapens tegen een zo groot mogelijke verscheidenheid van doelen onder uiteenlopende omstandigheden moeten kunnen worden gereageerd. Coördinatie tussen de NAVO-landen onderling bij de aanschaf van wapens, mede met het oog op „cross-servicing” faciliteiten, is een vanzelfsprekende bijkomstigheid.

Ongeleide raketten

Het laat zich aanzien dat de tank in een toekomstige conventionele oorlog een nog groter rol zal spelen dan in het verleden reeds het geval was. Bovendien

kan worden aangenomen dat ook voor troepenverplaatsingen een intensief gebruik zal worden gemaakt van gepantserde voertuigen. De te leveren directe vuursteun zal dan ook veelal gericht zijn tegen verspreide of geconcentreerde eenheden pantserwagens of tanks. Een wapen met een groot penetratievermogen in „double-spaced” pantser is daarom een eerste vereiste. Een raket voorzien van een hoogwaardige holle lading zou aan dit doel kunnen beantwoorden, vooropgesteld dat de trefzekerheid van de raket, indien afgevuurd vanaf lage hoogte, voldoende is om een doel van nauwelijks 2 meter hoogte te raken. De geringe hoogte van het doel speelt bij de ontwikkeling van een dergelijke raket een overheersende rol. De vlieger zal de tank pas waarnemen wanneer hij tot op ca. 1 km genaderd is. Rekening houdend met zijn snelheid en de tijd benodigd om te richten zal de raket niet eerder afgevuurd kunnen worden dan op ca. 700 meter afstand van het doel. Een te verwachten fout in de afstandschatting door de piloot van 100 à 200 meter dient een zo gering mogelijke invloed te hebben op de trefzekerheid van de raket in relatie tot de grootte van het doel. M.a.w. de vuurbaan van de raket dient zo vlak mogelijk te zijn, of wel de baankromming t.g.v. de zwaartekracht dient over de eerste 700 meter tot een minimum beperkt te blijven. Dit kan slechts worden bereikt indien de raketmotor in staat is gedurende een toereikend tijdsinterval een zeer hoge versnelling te produceren. Voor het zwaardere type raketten (met een diameter van meer dan 100 mm) is dit een praktische onmogelijkheid. Voor de zeer lichte raketten (met een diameter van minder dan 50 mm) kan wel aan de vereiste versnellings-eisen worden voldaan, doch deze raketten hebben het bezwaar dat, door de geringe lading die kan worden vervoerd, het penetratievermogen in pantser ontoereikend is. Van de inmiddels ontwikkelde en reeds gedeeltelijk in gebruik zijnde raketten van de middenklasse (o.a. de 2.75 inch FFAR, de 68 mm SNEB en de 2 inch BPD) zijn de eigenschappen zodanig dat, in het bijzonder indien in salvo wordt gevuld, aan de te stellen voorwaarden kan worden voldaan. De research voor een verdere verbetering van deze wapens wordt nog voortdurend gecontinueerd. Tactische evaluaties vinden regelmatig plaats.

Bommen

Eén van de belangrijkste oorzaken, die de Israëlische overwinning op de Arabische Staten mogelijk maakten, was het gebruik van de z.g. „betonboorbom”. Dank zij dit wapen kon de Israëlische Luchtmacht van zeer lage hoogte met een grote precisie de startbanen van de vijandelijke vliegvelden onbruikbaar maken. Constructieve bijzonderheden omtrent deze bom zijn niet nauwkeurig bekend. Aangenomen wordt, dat één of meerdere remraketten de voorwaartse snelheid van de bom onmiddellijk na het afwerpen sterk vertragen. Het vliegtuig bevindt zich daardoor reeds op veilige afstand van het explosiepunt op het moment van inslag.

Hoewel het als een verrassing kwam dat Israël over een dergelijk operationeel inzetbaar wapen kon beschikken, is het idee, een bom te voorzien van een afremmechanisme, niet nieuw. Ook in de V.S. en in verschillende Europese NAVO-landen wordt geëxperimenteerd met bommen voorzien van vertragingssystemen. Deze systemen variëren van parachutes tot uitklapbare, veerbelaste remvinnen, bevestigd aan de staart van het wapen. Een oplossing, die het mogelijk maakt de bestaande voorraden oude bommen van een dergelijke, gemodificeerde staart te

voorzien, verdient uit financieel oogpunt in de kleinere NAVO-landen de voorkeur. De ontwikkelingen en tactische evaluaties op dit gebied bevinden zich reeds in een gevorderd stadium.

Clusterbommen

De clusterbom kan worden beschouwd als een samenbundeling van kleine projectielen, die zich na afwerpen van het wapen over een bepaald oppervlak verspreiden. Het is speciaal ontworpen om een groot trefferpatroon te verkrijgen en op die wijze het bezwaar van de geringe trefzekerheid van conventionele bommen op te heffen. De cluster maakt het daardoor mogelijk op zeer doelmatige wijze op te treden tegen vrij grote oppervlakte-doelen met een klein aantal sorties. Doordat de explosieve kracht verdeeld is over een verspreid aantal kleine explosies is het bovendien mogelijk het wapen, zonder risico voor het lancerende vliegtuig, op lage hoogte af te werpen. De geschiktheid van de cluster tegen een bepaald doel is afhankelijk van de aard van de projectielen waarmee het wapen is geladen en aan het aantal inslagen per oppervlakte-eenheid. Zo zal voor een aanval tegen pantserwagens of tanks de lading moeten bestaan uit projectielen met een holle lading, waarbij het aantal inslagen per oppervlakte eenheid vrij groot dient te zijn. Tegen troepenconcentraties kan worden volstaan met brisantladingen en scherfwerking. In de V.S. is een groot aantal clusterwapens ontwikkeld. Een deel daarvan is in operationeel gebruik in Vietnam. De indruk bestaat dat de USAF en de US-Navy voor vrijwel iedere taak een aparte cluster hebben ontwikkeld. Het streven van de Europese NAVO-landen, met hun minder omvangrijke luchtmacht, is er daarentegen op gericht een universeel bruikbare cluster te verwerven, die zowel tegen tanks als tegen troepenconcentraties kan worden ingezet en waarvan de grootte van het trefferpatroon zo mogelijk tijdens de vlucht instelbaar is. Met een dergelijke cluster zou het wapenassortiment klein kunnen worden gehouden, hetgeen logistieke eenvoud in de hand werkt. In hoeverre deze wens wel of geen utopie zal blijken te zijn zullen de reeds gevorderde ontwikkelingen in komende jaren moeten uitwijzen.

Overige ontwikkelingen

Het is geenszins denkbeeldig dat clusters in combinatie met illuminatiemiddelen een doeltreffende nachtelijke aanvalscapaciteit waarborgen. Uit dien hoofde is in verscheidene NAVO-landen de research op het gebied van illuminatiepatronen met lagere daalsnelheden en grotere candela-sterkten ter hand genomen. Tactische evaluaties met bestaande illuminatieraketten en -bommen genieten aller aandacht.

Tenslotte dient te worden vermeld dat ook bij de verbetering van de 20 mm boordwapenmunitie interessante resultaten zijn bereikt. In het bijzonder geldt dit voor de API (Armour Piercing Incendiary) munitie, waarvan het penetratievermogen in „double-spaced” pantser niet onaanzienlijk is opgevoerd.

Nabeschuiving

Het aanvaarden van een strategie van „flexible response” wordt door velen ten onrechte beschouwd als bewijs voor een geleidelijke ontspanning tussen Oost en West. Het moge waar zijn dat daardoor de psychologische druk minder zwaar is geworden; het houdt evenwel niet in dat de defensie-inspanningen kun-

nen worden verminderd. Integendeel, de NAVO-landen zullen snel een efficiënte, conventionele strijdmacht op moeten bouwen, want alleen op die wijze kan de nucleaire drempel daadwerkelijk worden verhoogd. Met de ontwikkeling van een verbeterd conventioneel wapenpakket is rijkelijk laat begonnen. De intensieve voortgang en de reeds bereikte resultaten zijn echter veelbelovend voor de nabije toekomst.

C. MATERIEEL

DE AANSCHAFFING VAN EEN NIEUW VLIEGTUIG BIJ DE KONINKLIJKE LUCHTMACHT

door

H. G. TRAAST EN MR. J. M. M. MAAS

Inleiding

Op 24 nov. 1967 werd te Ottawa een overeenkomst getekend tussen Canada en Nederland voor de levering aan laatstgenoemde van 75 enkelzits jachtbommenwerpers en 30 trainingsvliegtuigen.

Het met een dergelijke aanschaf gemoeide bedrag alsmede de complexiteit van de daaraan verbonden problemen rechtvaardigen wellicht onderstaande samenvatting van de verwerving van deze Northrop NF-5 Freedom Fighter.

Deze samenvatting is niet bedoeld als een handleiding voor diensten die belast zijn met grote aanschaffingsacties omdat daartoe te weinig details worden gegeven; méér details zouden hebben geleid tot onleesbaarheid voor ieder die geen insider is. Maar de grote lijnen, de genoemde hoofdpunten, kunnen wellicht bijdragen tot meer begrip voor de diverse aspecten van een dergelijke aankoop en zelfs voor collegae kunnen de opgedane ervaringen misschien nuttig zijn wanneer zij met een vergelijkbaar project worden geconfronteerd.

De Koninklijke Luchtmacht is reeds vaak betrokken geweest bij grote internationale projecten: wij denken hierbij aan de Meteor, de Hunter, de Starfighter, de Hawk, de Sidewinder en het Nadge-systeem. Uitzonderlijk veel van hetgeen hieronder zal worden gesteld is dan ook meer geschreven naar aanleiding van het F-5 vliegtuig-programma dan omdat het uitsluitend op dat programma van toepassing zou zijn.

Integratie

In een tijdperk waarin de fusies van ondernemingen en fabrieken voortdurend de aandacht vragen ligt het voor de hand, dat ook grote consumptieve bedrijven, als luchtmachten, het pad der samenwerking, der integratie betreden.

De internationale samenwerking is zo „en vogue” dat men soms de neiging aantreft de ogen voor de nadelen te sluiten. Die nadelen zijn er echter wel: de eis, het gezamenlijk gekochte of gemeenschappelijk ontwikkelde voor alle partijen een aanvaardbaar instrument te maken, kan gemakkelijk leiden tot een te ver

doorgevoerd compromis, een karakterloos product dat alles een beetje is en niets helemaal. De samenwerking doet de besluitvaardigheid geen goed: zowel terzake van belangrijke als onbelangrijke aspecten moet er steeds weer op de medewerking van de „langzaamste” worden gewacht en wachten kost geld, wachten kan een der partijen in een moeilijke operationele positie brengen. De veelheid der delegaties komt het niveau der onderhandelingen, vooral het commerciële, niet ten goede; ook moeilijk weegbare zaken kunnen in verscheidene richtingen de samenwerking bemoeilijken of zelfs frustreren: bij de een zal de operationele behoefte de boventoon voeren, bij de ander de bevordering van zijn industriële capaciteit, bij een derde werkloosheidsbestrijding, bij een vierde het vervullen van oude politieke beloftes, om niet te spreken van een mengelmoes van al deze stimulanzen. Het zal duidelijk zijn, dat het overbruggen van zulke verschillen in politieke en economische doelstellingen ondoenlijk is zonder de ervaring en het inzicht van de deskundigen van de Ministeries van Buitenlandse en Economische Zaken. Zij dienen dan ook tijdig in het overleg te worden betrokken.

Tegenover deze bezwaren en moeilijkheden staan evenwel onmiskenbaar grote voordelen: de enorme bedragen die gemoeid zijn met de ontwikkeling van een nieuw product en met de investeringen voor de serieproductie kunnen vaak slechts draaglijk worden, speciaal voor kleine landen, wanneer zij gezamenlijk worden gedragen. Versplintering van de krachten van topfiguren, schaars in alle landen, wordt niet alleen vermeden maar kun krachten worden tot aller voordeel gebundeld.

Industrieën zouden vaak niet met aanvaardbare prijzen kunnen komen indien zij er niet op mochten vertrouwen dat „follow-on-orders” voor reservedelen van het gehele conglomeraat van samenwerkende landen hun ten deel zou vallen. En tenslotte – althans wanneer de samenwerkende landen niet te ver van elkaar verwijderd liggen – ontstaat er gedurende het gebruik van het gemeenschappelijk aangeschafte een soort burenhulp die in de praktijk van grote waarde is gebleken.

Naast bovengenoemde voordelen valt een reeks van andere op, die vooral ten goede komen aan de overheidsdiensten: de accountantsdienst van de overheid, in wier land de productie plaats vindt kan de accountantscontrole voor en namens alle deelnemers uitvoeren; hetzelfde geldt voor de kwaliteitsbewaking en de afnamekeuring. In de praktijk is het zelfs mogelijk gebleken dat de aanschaffingsdienst van een bepaald land de gehele aanschaffing op zich nam van een in dat land geproduceerd artikel voor en namens de overige aanschaffingsdiensten. Door middel van mandaatbrieven geven de deelnemers aan de betrokken aanschaffingsdienst machtiging om onder bepaalde summier omschreven voorwaarden een order te plaatsen, er van uitgaande dat de lasthebber de belangen van de lastgever zal behartigen als waren het zijn eigene.

De samenwerking moet in een vroegtijdig stadium aanvangen: geschiedt dat niet, dan wordt men alsmear geconfronteerd met ideeën en inzichten die moeilijk meer naar elkaar toe te buigen zijn. Vanaf het moment dat de behoefte aan vervanging of aanvulling van materieel onderkend wordt – ook al ligt de verwerking nog in het verre verschiet – dient men contact op te nemen met potentiële partners.

Type-keuze en concurrentiestelling

De keuze van leverancier berust, zoals bekend, doorgaans op concurrentiestelling, hetgeen betekent dat die leverancier wordt gekozen die qua kwaliteit, prijs en leveringstermijn de gunstigste aanbieding heeft gedaan, en bovendien

voldoet aan redelijkerwijs te stellen eisen van betrouwbaarheid (bijv. op financieel, economisch en politiek gebied). Bij de aanschaf van vliegtuigen kan dat evenwel moeilijk uitvoerbaar blijken: vliegtuigen hebben nu eenmaal zoveel karakteristieke eigenschappen dat het zeer wel kan gebeuren dat slechts een bepaalde leverancier de gestelde operationele eisen kan vervullen binnen de gegeven mogelijkheden van tijd en geld. Het is dan ook van het grootste belang dat bij het vaststellen van de stafeisen van het te leveren vliegtuig zoveel mogelijk wordt vermeden dat zij worden toegesneden op een bestaand type. Bovendien dienen die stafeisen wanneer ze zijn vastgesteld, te worden omgeven met een zo strikt mogelijke geheimhouding.

Op het boven gegeven thema is evenwel een variatie mogelijk: men kan het vaststellen van de stafeisen, het toetsen van de mogelijkheden van verwezenlijking alsmede het uitwerken in grote lijnen in nauwe samenwerking tussen de Luchtmacht(en) en de Industrie(en) laten uitvoeren. Het ontwikkelen van een prototype resp. de bouw van het serieproduct zou dan weer onderwerp van concurrentiestelling kunnen worden.

Bij de verwerving van het F-5 vliegtuig is zolang mogelijk de concurrentiestelling volgehouden tussen de Dassault-Mirage, de Douglas A4 en de Northrop F-5. Toen diverse omstandigheden, waaronder het treden in detailonderhandelingen, daartoe noopten werd de operationele type-keuze wereldkundig gemaakt. Daaraan werd evenwel terstond toegevoegd dat de verwezenlijking dezer operationele keuze afhankelijk was van de toereikendheid der gegeven financiële middelen. Toen de type-keuze was gemaakt, moest dit type zodanig worden gemodificeerd dat het voldeed aan de gestelde operationele en technische eisen. (De offerte hiervoor was reeds verkregen voordat de type-keuze openbaar was gemaakt). Restte nog het vinden van een industrie, in staat en bereid om binnen de gegeven tijd/middelen het vereiste aantal vliegtuigen te bouwen.

Bouwprogramma's in eigen land

Bij het aftasten van de mogelijkheden, zowel de technische als financiële, blijken er verschillende wegen te zijn voor de uitvoering van een vliegtuig-bouwprogramma in eigen land. De voornaamste factoren die bij het kiezen van de te volgen weg een rol spelen zijn:

- a het vertrouwd geraken met de meest recente ontwikkelingen op het gebied van construeren, produceren en beproeven, hetgeen voor de eigen industrie uiterst waardevol is. Het is begrijpelijk dat met name industrieën die voorheen zich niet bewogen op het gebied van de bouw van vliegtuigen en de vaak uiterst complexe componenten aarzelen over hun deelname aan zo'n programma. Bereidheid om risico's te dragen, ondernemersgeest en het begrip dat winst niet steeds uitsluitend in geld uitdrukbaar is, zijn onontbeerlijk.
- b Naast – en soms zelfs in plaats van – het opdoen van waardevolle ervaringen kan het verschaffen van werkgelegenheid een doorslaggevende factor zijn. Het zoeken van industrieën (met name als onderaannemers) zal dan ook vaak worden beïnvloed door de vraag of een bepaalde industrie in een „probleemgebied” is gelegen. Hierbij speelt uiteraard de zienswijze van het Ministerie van Economische Zaken een grote rol en kan zelfs de vraag rijzen of overheidssteun uit andere fondsen dan die van „Defensie” niet geboden is om een dergelijke industrie-keuze mogelijk te maken.

c Tenslotte zal men er naar moeten streven – ook al leidt dat wellicht tot een conflict met de voorgaande factoren – dat een enorme uitgave als die voor de F-5 vliegtuigen niet meer dan onvermijdelijk van ongunstige invloed is op de handels- en betalingsbalans. Bij het maken van de keuze der deelnemende industrieën zal de bereidheid om een groot deel van de productie binnen het eigen land te houden van grote invloed moeten zijn.

De uitvoering van een vliegtuig-bouwprogramma in eigen land kan plaatsvinden in de vorm van een licentieproductie zoals dat bij de Meteor, Hunter en Starfighter het geval was; de tweede mogelijkheid is om één of meer Nederlandse industrieën te laten optreden als onderaannemer(s) van een buitenlandse hoofdaannemer, zoals het geval is bij het Nederlandse F-5 vliegtuig. Het behoeft geen betoog dat het eerste voor de Nederlandse industrie veel aantrekkelijker is dan het laatste; een derde mogelijkheid is, de vliegtuigen compleet in het buitenland te kopen zonder onderaanneming in eigen land onder gelijktijdige afsluiting van een soort handelsaccord: het leverende land verplicht zich voor een ongeveer gelijk bedrag aan goederen in Nederland te kopen waarbij uiteraard weer de factoren, genoemd in het begin van deze paragraaf, een rol spelen. In de praktijk blijkt evenwel dat russenvormen, c.q. combinaties van de genoemde mogelijkheden zich voordoen. Aanvankelijk streefde de Kon. Luchtmacht naar de eerste mogelijkheid: een licentieproductie in Nederland en België uitgaande van de totale behoefte aan F-5 vliegtuigen van Nederland en België. Door het uitblijven van een tijdige beslissing van België en tengevolge van het feit dat om operationele en technische redenen de Kon. Luchtmacht met de voorgenomen aanschaf niet langer kon wachten, werd de Nederlandse industrie verzocht mede te willen delen of zij genegen en in staat was de Nederlandse behoefte aan vliegtuigen te leveren voor dezelfde prijs als die waartoe de Northrop-fabriek medio 1966 bereid was dit aantal aan Nederland te leveren (inclusief transportkosten en invoerrechten). Door de Nederlandse industrie werd medegedeeld dat zij i.v.m. het geringe aantal hiertoe niet in staat was.

Terstond werd omgezien naar een andere combinatiemogelijkheid, die gelukkig werd gevonden in Canada: het Canadese Gouvernement was nog in de aanloopfase van de productie van een F-5 vliegtuig voor de Canadese Luchtmacht. Het voordeel van deze nieuwe partner was dat het aantal voor Canada benodigde vliegtuigen vrijwel eender was als dat voor België; een economische productie werd daardoor wederom mogelijk.

Er was evenwel ook een aanzienlijk nadeel: de additioneel uit te voeren ontwikkelingen, vereist voor België én Nederland, bleken voor een belangrijk deel niet nodig voor Canada vanwege de geheel andere taak van de Canadese F-5. Dientengevolge moest Nederland de ontwikkelingskosten voor de specifieke NF-5-versie geheel alleen dragen. Waar men in Canada reeds met de licentieproductie was aangevangen, lag het voor de hand dat de licentieproductie in Nederland weg viel. Zoals in het voorgaande reeds werd aangestipt, treedt in het F-5-programma de Nederlandse vliegtuigindustrie op als onderaannemer en wel van *Canadair Ltd.*, de hoofdaannemer in Canada. Aangezien alras bleek dat uit het vliegtuig-bouwprogramma zelf te weinig opdrachten in Nederland konden worden ondergebracht, werd met de Canadese Regering overeengekomen dat in andere industriële sectoren compenserende opdrachten zouden worden gegeven. Min of meer gestandaardiseerde producten (b.v. vliegtuiginstrumenten) kunnen

echter alleen in grote aantallen economisch worden gemaakt en dan nog slechts door hierin gespecialiseerde industrieën. Een gevolg hiervan is dat een belangrijk deel van het vliegtuig, voor Canada en Nederland, in de Verenigde Staten van Amerika moet worden gekocht bij de oorspronkelijke fabrikanten van de componenten. Vooral op het gebied der elektronische industrie bleek Nederland ten opzichte van Amerika en Canada een concurrerende positie te bezitten. Hoewel dus het leeuwedeel der compensatie naar de vliegtuig- en elektronische industrie is gegaan, is toch ook een belangrijk deel bij andere, vaak kleinere, fabrieken terecht gekomen, met het grote voordeel dat uit zulk een eenmaal tot stand gekomen contact gemakkelijk een goede, langdurige en winstgevende samenwerking vermag voort te komen.

Organisatorische aspecten

De Canadese Regering beschikt voor het uitvoeren van haar militaire-aanschaffingen over een eigen rechtspersoonlijkheid bezittende organisatie, de Canadian Commercial Corporation, ressorterend onder het Department of Defense Production. De onderhandelingen werden met genoemde Corporation aangevangen, later voortgezet met een speciaal in het leven geroepen F-5-Project Management Office en uiteindelijk afgesloten door een overeenkomst met het Department of Defense Production.

De doelstellingen van dat Project Management Office zijn verscheidene: eerstens vormt het Office een liaison tussen de Canadese Luchtmacht en de Inkooporganisatie, ten tweede coördineren zij het productie-programma en bewaken de configuratie van het vliegtuig; ten derde oefenen zij controle uit op de voortgang van het project. Aangezien het nu niet slechts om Canadese maar ook om Nederlandse vliegtuigen ging, werd een klein Liaison Team van Nederlandse experts in dit Project Management Office geïntegreerd.

Reeds bij de onderhandelingen met genoemde Corporation werd een tijdschema gemaakt voor het gehele project, inclusief de logistieke ondersteuning. Bij het voortschrijden van het project wordt dit schema steeds verder verfijnd waarbij het Project Management Office een centrale rol speelt en er naar streeft dat de belangen van de beide Luchtmachten optimaal worden veilig gesteld.

Een duidelijk voorbeeld hiervan is het combineren van opdrachten voor reserverdelen, waardoor lagere prijzen kunnen worden bedongen. Een ander voorbeeld is het gebruik van reeds bestaande Canadese technische documentatie nadat die is aangepast aan het Nederlandse vliegtuig, zodat wordt vermeden dat voor Nederland een geheel nieuw boekwerk moet worden vervaardigd. Na het voorbereidende en coördinerende werk wordt de feitelijke aanschaffing gerealiseerd door de Commercial Corporation.

Verder vindt het Project Management Office een belangrijke taak op het gebied van het z.g. Government Furnished Equipment (GFE). Onder GFE wordt verstaan onderdelen en componenten die door de opdrachtgever worden gekocht en toegeleverd aan de bouwer van het vliegtuig. In Canada wordt van deze methode ruim gebruik gemaakt hoewel zij een zware belasting vormt uit een

oogpunt van coördinatie en verantwoordelijkheden. Immers: ondanks het feit dat hierdoor besparingen kunnen worden verkregen door inschakeling van gouvernementsinkooporganisaties, door het vermijden van industriële „handling charges” voor de aanschaf, door het berekenen van het winstpercentage over een lager bedrag, ondanks dit alles heeft het systeem ernstige schaduwzijden: naast de extra werkzaamheden ligt de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het geleverde en de tijdige aanlevering (zonder verstoring van de vliegtuigproductielijn!) geheel bij de opdrachtgever.

Ook aan Nederlandse zijde, in Den Haag, werd in de organisatie van het Directoraat Materieel Luchtmacht een speciaal coördinatiebureau voor het NF-5-programma in het leven geroepen, met als primaire taak te zijn het brandpunt van inkomende en uitgaande vraagstukken of informaties. Zij brengen vraag en antwoord ter bestemder plaatse en plegen de voortgangscontrole op het gehele project binnen de Kon. Luchtmacht.

In het allereerste stadium, nog voordat de keuze op een bepaald vliegtuigtype was gevallen, was op initiatief van het Directoraat Materieel Luchtmacht en het Ministerie van Economische Zaken (Commissariaat Militaire Productie) een aantal werkgroepen („panels” genaamd) in het leven geroepen met als taak het inschakelen van de Nederlandse industrieën bij de productie der vliegtuigen te bevorderen. „Panels” werden gevormd voor: Vliegtuigen en vliegtuigonderdelen: Vliegtuiguitrusting; Vliegtuigmotoren; Electronisch materieel; Gronduitrusting. Voor elk der vijf gebieden werd een leidende industrie uitgenodigd het voorzitterschap op zich te nemen, als spreekbuis voor zijn groep te fungeren en de belangen van zijn groep te behartigen.

Raming der programmakosten

Nadat de kwaliteit en de kwantiteit der vliegtuigen aan de hand van de operationele taken zijn vastgesteld en aangepast aan de budgetaire mogelijkheden, kunnen – gebaseerd op een geschatte vliegtuigprijs – de „programmakosten” worden geraamd.

Dat men bij het ramen van die programmakosten pleegt uit te gaan van de geschatte vliegtuigprijs is een ervaringsfeit: uit voorgaande programma's is b.v. gebleken dat men voor technische wijzigingen aan het vliegtuig gedurende de productiefase een bedrag moet uittrekken gelijk aan ongeveer 10% van de vliegtuigprijs. Zou men een vliegtuig kopen waarvan de ontwikkeling geheel is voltooid en de serieproductie gaande is, dan ligt uiteraard dit percentage aanzienlijk lager. Hoewel de F-5-vliegtuigen in serie werden gebouwd toen Nederland zijn opdracht plaatste, werd toch met de volle 10% rekening gehouden omdat een belangrijk aantal kostbare wijzigingen in het vliegtuig moesten worden aangebracht.

Wat bij de Koninklijke Luchtmacht naast de vliegtuigprijs (dat is het aantal vliegtuigen vermenigvuldigd met de prijs af fabriek inclusief ontwikkelingskosten) wordt begrepen onder „programmakosten” blijkt uit onderstaand overzicht.

Onzekerheden

(dat is een bedrag voor tegenvallers in de ontwikkelingskosten, loon- en materiaalprijsstijgingen, verbeteringen die alsnog gedurende de productie wenselijk blijken en dergelijke)

Opleiding van personeel

(dat is de opleiding van een initiële groep van vliegers en technici, van wie een deel later fungeert als instructeurs voor verdere vliegers en technici; de raming omvat niet alleen het onderwijs maar ook het instructiematerieel).

Technische Ondersteuning

(dat is het volledige pakket technische voorschriften en handleidingen voor bediening, onderhoud en bevoorrading van de vliegtuigen en van de gronduitrusting: bovendien de hulp van experts van de leverancier gedurende de eerste fase van het gebruik).

Gronduitrusting

(dat is de uitrusting en speciale gereedschappen benodigd voor bediening en onderhoud en voor reparatie in eigen bedrijf).

Reservedelen

(dat is de behoefte aan reservedelen die gedurende de eerste twee jaren zullen worden verbruikt bij onderhoud en reparatie op zowel basis- als depotniveau; voorts een omloopvoorraad aan componenten ter vervanging van defecte componenten die gerepareerd moeten worden, zodat stagnatie in het vliegbedrijf wordt vermeden).

Verpakking en transport

(dat zijn de transportkosten van de vliegtuigen van de buitenlandse fabrikant naar Nederland, alsmede verpakkings- en verzendkosten van reservedelen, gronduitrusting e.d.).

Vliegeruitrusting

(dat omvat zowel het aanpassen van de bij de Kon. Luchtmacht aanwezige vliegeruitrusting aan het nieuwe vliegtuig als, omgekeerd, het aanpassen van de boorduitrusting van het vliegtuig aan de reeds bij de Kon. Luchtmacht in gebruik zijnde vliegeruitrusting).

Invoerrechten en belastingen

(dat is een percentage, dat varieert naargelang men binnen of buiten de EEG aanschaf en voorts afhankelijk is van de soort goederen; bij aankoop buiten de EEG is 16% een hanteerbaar doorsneepercentage).

Ontwikkelingskosten

(dat is het bedrag dat de koper wellicht moet betalen als partiële restitutie van de kosten die derden voor de ontwikkeling hebben gemaakt; het bedrag kan gunstig worden beïnvloed door bedragen die men zelf van derden terug ontvangt voor zelf gemaakte ontwikkelingskosten).

De bovengenoemde factoren worden meestal geraamd als een percentage van de vliegtuigprijs, zodat ook de totale programmakosten initieel worden begroot en uitgedrukt in een percentage van deze prijs.

Contractuele aspecten

Doorgaans is met de voorbereidingen en de onderhandelingen zoveel tijd gemoeid, dat wanneer men toe is aan het plaatsen van de opdracht, de tijd ontbreekt om het hoofdcontract in volle omvang gereed te hebben. Veelal – en dat was ook zo bij het NF-5-programma – vangt men dan ook aan met een zeer summier contract, de z.g. letter of intent. Deze letter of intent bevat slechts de essentiële punten van het latere hoofdcontract en laat vele zaken nog te regelen over: het is echter wel een volwaardige, beide partijen juridisch bindende overeenkomst.

De voornaamste punten, in het NF-5-contract geregeld, worden hierna kort besproken.

De prijs. Voor het ontwikkelen en bouwen van de NF-5 is een totaal maximum bedrag overeengekomen. Dit bedrag is uitgedrukt in Canadese dollars en wordt niet beïnvloed door koersvariaties, zulks in tegenstelling met het Starfighter-programma, waarbij vele landen en derhalve vele verschillende valutas waren betrokken. Wel kan de prijs worden verhoogd indien zich in enig jaar een loonstijging zou voordoen in Canada of de USA van meer dan een overeengekomen percentage.

Garantie. Lange tijd placht de opdrachtgever met behulp van een gedetailleerde specificatie aan de opdrachtnemer voor te schrijven wat hij verlangde. De opdrachtnemer garandeerde bij de uitvoering prima vakmanschap en het gebruik van de voorgeschreven materialen. Bij het voortschrijden van de techniek werd geleidelijk omgeschakeld naar een ander recept waarbij de opdrachtgever zo goed mogelijk zijn eisen terzake van de prestaties en van de betrouwbaarheid van het te leveren apparaat omschrijft en een zekere standaardisatie van de samenstellende delen verlangt om aldus zijn bevoorrading met reservedelen en de reparatiebaarheid van het apparaat te vereenvoudigen. Blijkt het geleverde apparaat aan de gestelde eisen niet te voldoen, dan zal hij niet slechts correctie verlangen maar indien het tekortschieten te wijten is aan ontwerpfouten, zal het ontwerp op kosten van de leverancier moeten worden herzien. In het NF-5-contract werd dit laatste systeem van garantie aanvaard.

Detail Specificatie. De vorige paragraaf zou ten onrechte de indruk kunnen wekken dat de omschrijving van het NF-5-vliegtuig gemaakt is door de opdrachtgever. Rekening houdend met de eisen van de Kon. Luchtmacht heeft de ontwerper van het vliegtuig, Northrop, een gedetailleerde specificatie opgesteld, waarin zowel prestatie- en betrouwbaarheidsgegevens staan vermeld als constructiegegevens, geheel samengesteld in overeenstemming met Amerikaanse gouvernementale voorschriften. Deze specificaties zijn formeel een deel van het contract.

Afleveringsschema en boeteclausule. Uiteraard is een afleveringsschema een essentieel onderdeel van een contract. Normaliter wordt de nakoming ervan dan ook gestimuleerd door een boeteclausule. Aangezien het bij de NF-5 echter een contract tussen twee regeringen betrof en de Kon. Luchtmacht niet zozeer gebaat was met een boete in de vorm van geld werd als stimulans en als schadevergoeding overeengekomen de gratis omscholing van één Nederlandse vlieger op de

Canadese F-5 in Canada voor ieder vliegtuig minder geleverd dan overeengekomen voor de jaren 1969 en 1970, zulks echter tot een maximum van 5 piloten per jaar.

Zekerheidsstellingen bij vooruitbetalingen. In de meeste gevallen wordt als zekerheidsstelling bij vooruitbetalingen gewerkt met bankgaranties. Aangezien het bij het NF-5-programma echter een vooruitbetaling van het ene gouvernement aan het andere betrof, werd daarvan afgezien. Wel werd overeengekomen dat alle goederen, aangeschaft op rekening van Nederland voor de uitvoering van het programma, eigendom van Nederland zullen worden zodra zij voor het productie-programma niet meer nodig zijn.

Ontwikkelingskosten. De ontwikkeling van de NF-5 is ten dele bekostigd door de USA, ten dele door Canada en ten dele door Nederland. Zowel de USA als Canada hebben afgezien van het terugvorderen van Nederland van de door hen gedragen ontwikkelingskosten. Nederland heeft daarop van zijn kant afgezien van terugvorderen van deze beide landen van de door Nederland gedragen ontwikkelingskosten, maar zich zekere rechten voorbehouden indien andere dan de beide genoemde landen van de Nederlandse verbeteringen zouden willen profiteren.

Verzekering. Het risico voor verlies en beschadiging van de te leveren goederen berust bij Canada tot het moment van de feitelijke overdracht aan de Kon. Luchtmacht, hoewel de juridische levering op een eerder tijdstip zal plaatsvinden: de juridische levering valt n.l. samen met het overnemen van de vliegtuigen van de bouwer (Canadar) door het Canadese gouvernement, namens Nederland. Na de feitelijke overdracht rust het risico voor verlies en beschadiging bij Nederland, maar het is bij de Kon. Luchtmacht niet gebruikelijk om zulk risico te verzekeren tenzij de goederen onder handen van derden zijn.

De aansprakelijkheid tegenover derden voor schade veroorzaakt door het vliegen van de vliegtuigen voordat zij eigendom zijn van de Kon. Luchtmacht wordt door Canada gedragen tenzij een bepaald bedrag wordt overschreden. Daarboven draagt Nederland het risico.

Octrooien. Ten aanzien van octrooien is een eenvoudige, en zeer gebruikelijke oplossing gekozen: Canada vrijwaart Nederland tegen inbreuken op Canadese octrooien en Nederland vrijwaart Canada tegen inbreuken op Nederlandse octrooien.

Slotopmerking

Her bovenstaande is uiteraard geen uitputtende opsomming van alle problemen die zich voordoen bij de aanloop van een groot programma zoals dat voor de NF-5; wel is getracht die saillante punten te vermelden die van voldoende algemeen karakter zijn om in toekomstige programma's de aandacht te verdienen.

Bronnen werden niet geraadpleegd: het geschrevene spruit voort uit persoonlijk opgedane ervaringen; het gevolg is dan ook dat het resultaat meer pragmatisch is uitgevallen dan wetenschappelijk.

D. AUTOMATISERING

1. DE AUTOMATISERING VAN DE LUCHTVERDEDIGING

door

J. LANDMAN

Inleiding

1 Automatisering in allerlei vorm is vooral in de laatste tien jaar in alle aspecten van het moderne bedrijfsleven een begrip geworden. Daarbij speelden vooral besparingen aan mensen en materieel een grote rol. Ook bij de krijgsmachtdelen heeft de automatisering reeds z'n intrede gedaan en ook hier speelden stroomlijning en efficiëntie met het oog op het verkrijgen van besparingen een grote rol.

2 Wat echter de automatisering van de Luchtverdediging betreft, sproot de noodzaak tot automatisering uit heel andere gronden voort, nl. door het tekort schieten in snelheid en accuratesse van de tot nu toe gebruikte middelen in de Melding en de Gevechtsleiding; m.a.w. het bleek niet meer mogelijk om binnendringende vijandelijke vliegtuigen voldoende tijdig waar te nemen om maatregelen te nemen ter vernietiging. E.e.a. werd veroorzaakt door het feit dat de vliegsnelheden enorm waren toegenomen. Bovendien werd door de snelle ontwikkeling van lucht-grond geleide en grond-grond geleide wapens de waarschuwingstijd nog meer bekort en indien wordt beschikt over apparatuur die het binnendringen van middelbare- of lange-afstandsraketten kan waarnemen, dan is gezien de korte waarschuwingstijd verwerking der gegevens langs automatische weg een vereiste.

3 Maar zelfs bij de „air-breathing-threat” blijkt uit een eenvoudige vergelijking reeds hoe zeer de reactietijd in de loop van enkele jaren is verminderd: in de jaren '40 naderden vijandelijke bommenwerpers hun doelgebied met een snelheid van ± 300 km/u. en met een waarschuwingsafstand van ± 100 km duurde het derhalve ± 20 min. alvorens het doelgebied werd bereikt. Thans kunnen vijandelijke bommenwerpers hun doelgebied met snelheden van 1500 km/u. of hoger naderen en ondanks een waarschuwingsafstand, die door moderne apparatuur is verhoogd tot ± 300 km zijn slechts ± 5 min. beschikbaar om de vijand te onderscheppen en te vernietigen.

4 In deze zeer korte reactietijd moet tevens nog worden getracht een modern verdedigingswapen met succes in te zetten en voor zover dit een luchtverdedigingsjager betreft is het vliegpatroon dermate gecompliceerd dat mentale berekening van de kortste weg naar de vijand bijna een onmogelijke opgave is geworden. In dit verband wederom een korte vergelijking: in de jaren '40 was de z.g. „closing-speed” ongeveer 1100 km/u. terwijl deze thans gemakkelijk 3000-3500 km/u. kan bedragen.

5 Derhalve geeft hier niet het streven naar meer efficiëntie en besparingen de doorslag maar de noodzaak om de beschikbare waarschuwings- en reactietijd te vergroten. Wat de besparingen aan personeel betreft is hier eveneens geen verge-

lijking mogelijk: waar in het bedrijfsleven dikwijls een aanmerkelijke besparing optreedt, gepaard gaande met een kwaliteitsvermindering van het personeel, vindt bij automatisering van een luchtverdedigingssysteem eerder een stijging van de behoefte plaats, terwijl bovendien hogere eisen aan de vakbekwaamheid dienen te worden gesteld.

6 Het automatiseringsproces van een luchtverdedigingssysteem is veel omvattend en bevat zoveel aspecten, dat een gedetailleerde beschrijving van elk facet tot een te uitgebreid artikel zou leiden. Derhalve zal worden volstaan met een globale beschrijving waarbij wordt aangegeven welke onderdelen van het systeem voor automatisering in aanmerking komen, hoe deze kan worden uitgevoerd, waar de menselijke beslissing noodzakelijk blijft en met welke restricties rekening moet worden gehouden.

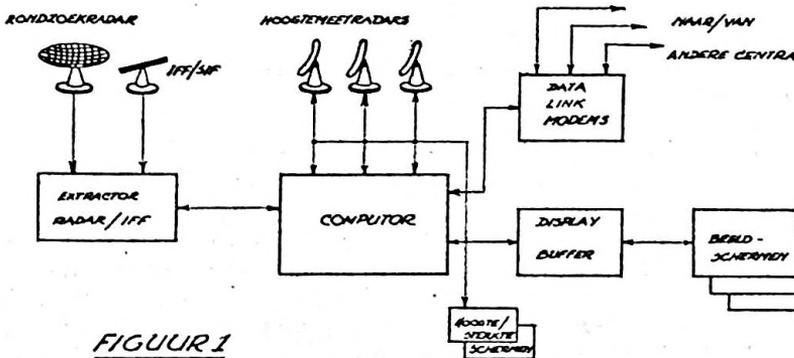
Automatisering van de Melding

7 Een eerste vereiste voor een effectieve luchtverdediging is het doorlopend beschikken over een betrouwbaar en „up-to-date” luchtbeeld, dat niet alleen een waarschuwing geeft op grote afstand, maar tevens „minute-to-minute” de juiste posities, vlieghoogten, snelheden, vliegrichting, identificatie van alle vliegtuigen in het verdedigings- en naderingsgebied aangeeft. Daar het bereik van een radar o.a. wordt gelimiteerd door de radarhorizon is het duidelijk dat een dergelijk luchtbeeld dient te worden opgebouwd uit de waarnemingen van een groot aantal radars, waarbij de waarnemingen dienen te worden uitgewisseld, gecorrigeerd en geïntegreerd.

8 Het automatiseringsproces van de Melding dient derhalve de volgende elementen te bevatten:

- a extractie van radarinformatie (radarplots);
- b initiatie van z.g. treks (Eng.: tracks: de door een vliegtuig gevolgde baan);
- c „tracking” of het volgen van treks;
- d identificatie;
- e uitwisseling en overgave van treks (cross-tell; hand-over);
- f hoogte- en sterktebepaling;
- g automatische presentatie van de informatie.

In figuur 1 is het proces schematisch aangegeven.



FIGUUR 1

9 *Extractie van radarinformatie.* In een „manual” systeem is het noodzakelijk dat eerst de door de radar opgevangen informatie via de radarontvanger en bijbehorende apparatuur op een beeldscherm zichtbaar wordt gemaakt, alvorens de echo's als radarecho's door het bedienend personeel kunnen worden herkend en de melding een aanvang kan nemen. Het is duidelijk dat dit personeel de dan getoonde informatie slechts met een bepaalde snelheid en volgorde kan behandelen en derhalve van een onmiddellijke melding van de eerste waarneming in de meeste gevallen geen sprake kan zijn. Het tijdsverloop tussen een eerste radarwaarneming en een eerste melding is dan ook afhankelijk van het aantal te behandelen echo's en de hoeveelheid bedienend personeel aan wie een bepaald meldingsgebied is toegewezen.

10 Dit proces kan thans worden geautomatiseerd door het installeren van een z.g. *radarvideo-extractor*. Alle door de radar ontvangen echo's, dus ook die van vaste objecten, worden door de extractor gedetecteerd als zijnde mogelijke echo's van vliegtuigen. Het wachten op het zichtbaar maken op een beeldscherm en het herkennen door het bedienend personeel is dus nu overbodig en derhalve treedt nu geen tijdverlies op tussen de eerste waarneming en de eerste melding. Daar echter alle terugkerende signalen zouden worden geregistreerd zou het systeem spoedig zijn verzadigd, want vaste objecten, wolken, storingen etc. leveren eveneens een zeer groot aantal detecties op. Daarom moet de extractor worden gelimiteerd om initiatie van deze waarnemingen te voorkomen.

11 Dit geschiedt o.a. door middel van het instellen van een aantal „skim-levels”, filters e.d., waarbij signalen met een amplitude groter dan een bepaalde drempelwaarde worden geregistreerd, het aantal „hits” (aantal teruggekaatste radarzendersignalen) automatisch wordt geteld en derhalve echo's die aan bepaalde waarden niet voldoen, worden verwaarloosd. Door het automatisch uitvoeren van een „clutter-analysis” worden permanente echo's, wolken- en regenecho's uitgefilterd. Het geheel wordt gewoonlijk „Detection Criteria Control” genoemd en maakt het dus mogelijk de niet gewenste signalen a.h.w. tegen te houden en niet voor initiatie als treks in aanmerking te doen komen. Niettemin moet in dit automatische detectie-proces rekening worden gehouden met een aantal „valse” plots, waaruit geen treks kunnen ontstaan, maar die wel een gedeelte van de geheugencapaciteit in beslag nemen.

12 *Initiatie van treks.* Om de door de extractor waargenomen plots tot vliegtuigtreks te maken dient nu het initiatieproces plaats te vinden. Het is echter duidelijk dat het niet praktisch zou zijn om in het door de betreffende radar bestreken gebied alle plots als treks te initiëren; immers voor een overzicht van de luchtsituatie is men niet geïnteresseerd in al het plaatselijke verkeer rond eigen militaire- en civiele vliegvelden en oefengebieden. Bovendien kan het aantal valse echo's in een gebied veel te hoog zijn met overbelasting van het systeem tot gevolg.

13 Via de video-extractor bedieningsapparatuur kunnen daarom gewoonlijk gebieden van automatische- of niet-automatische initiatie worden ingesteld. In automatische gebieden worden treks automatisch geïnitieerd en automatisch verder gevolgd; in niet-automatische gebieden verschijnen wel de extractor-plots op het scherm maar dient een trek „manual” door de bedienaar te worden

geïnitieerd, alvorens het automatisch volgen een aanvang neemt. Zodoende is het mogelijk het aantal treks te bepalen en slechts de door de bedienaar geselecteerde treks in het systeem op te nemen.

14 Er kunnen tevens gebieden zijn waar de aanwezigheid van terreinobstakels (heuvels, bergen etc.), wolken etc. een dergelijk groot aantal valse detecties oplevert dat automatische detectie en het volgen van treks niet is aan te bevelen. Voor deze gebieden is het noodzakelijk het gehele initiatie- en volgproces door het bedienend personeel te doen geschieden. In deze z.g. „manual” gebieden dient dan de „manual initiation”, gevolgd door „manual rate-aided tracking” plaats te vinden, d.w.z. het bedienend personeel initieert en assisteert de computer in het volgproces.

15 „Tracking”: het volgen van vliegtuigtreks. Het volgen kan zowel automatisch als „manual” plaatsvinden. Gewoonlijk zal dit in een automatisch gebied automatisch geschieden, hoewel ook de „manual-rate-aided” methode kan worden toegepast. In een „manual” gebied kan slechts de „manual rate-aided” methode worden gebruikt. Bij het automatisch volgen verricht derhalve de computer al het werk en wordt het bedienend personeel slechts gealarmeerd wanneer conflictsituaties niet meer door de computer kunnen worden opgelost.

16 *Identificatie.* De nu in het systeem opgenomen treks worden gepresenteerd als „naamloze” treks: m.a.w. de identiteit moet nog worden vastgesteld. Over het algemeen wordt bij het identificatieproces gebruik gemaakt van o.a. de ontvangen antwoorden van het systeem: „Identification Friend or Foe” met daaraan toegevoegd de „Selective Identification Feature” (IFF/SIF), vliegplannen, vlucht patroon of een combinatie van deze middelen.

17 Identificatie d.m.v. IFF/SIF vindt plaats via de video-extractor, die de ontvangen IFF-antwoorden registreert en doorzendt naar de computer waar correlatie met radarplots plaatsvindt. Daarbij worden alle codes, die in de 3 IFF-modes worden ontvangen in het geheugen vastgelegd en op verzoek van het bedienend personeel getoond.

18 Identificatie d.m.v. vliegplannen kan eveneens met assistentie van de computer worden uitgevoerd. Daartoe worden een aantal gegevens van het vliegplan van te voren in het geheugen van de computer opgeslagen zoals IFF/SIF-modes en codes, snelheid, hoogte, meldingstijden etc. waarbij de computer op verzoek van de identificatiesectie de ontvangen radarplots tracht te correleren met de in het geheugen opgeslagen gegevens.

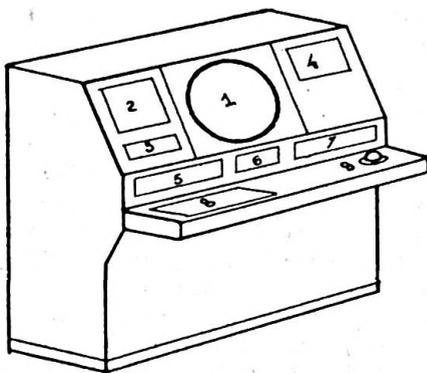
19 *Uitwisseling en overgave van treks.* Het is duidelijk dat vele radars nodig zijn om het luchtbeeld boven een bepaald gebied op te bouwen. Daarom is het nodig om de door het systeem opgebouwde en gevolgde treks uit te wisselen met en over te geven aan nevenstations en vanzelfsprekend dient ook dit proces te worden geautomatiseerd om dit overgeven zonder tijdverlies en met grote nauwkeurigheid te doen plaatsvinden. (Bij het „manual”-systeem is de maximumcapaciteit bij het overgeven van treks ongeveer 4 - 6 treks per min. per telefoonlijn en zeer onnauwkeurig; bij een automatisch systeem worden gemakkelijk en veel nauwkeuriger 50 of meer treks per zelfde tijdseenheid over de z.g. data-link lijnen verzonden). Voor de overgave van treks worden daartoe op het grensgebied van beide stations alle gegevens over de treks, die van het ene gebied naar

het andere vliegen, door de computers uitgewisseld en wordt getracht de ontvangen gegevens te correleren met de eigen radarplots. Vindt een positieve correlatie plaats dan wordt automatisch het zendende station medegedeeld dat verdere doorzending van gegevens over de betreffende trek overbodig is. Het volproces kan men derhalve geheel automatisch doen verlopen over een uitgestrekt gebied.

20 Uiteraard is het duidelijk dat de overgave van treks niet altijd zonder strubbelingen verloopt. Voor het ontvangende station kan het onmogelijk zijn om de ontvangen gegevens met die van eigen radar te correleren. Ook hier is dus bedienend personeel nodig, dat het automatische overgaveproces volgt en conflictsituaties helpt oplossen. Het uitwisselen van de trek-gegevens geschiedt zoals reeds vermeld d.m.v. data-links, die in een standaardcode deze berichten verzenden en door de ontvangende computer kunnen worden gedecodeerd.

21 *Hoogte- en sterktebepaling* dienen eveneens automatisch plaats te vinden. Bij gebruik van aparte hoogtemeters kunnen deze door de computer automatisch worden gestuurd in de richting van de door de rondzoekradar waargenomen treks. De metingen kunnen automatisch naar de computer worden gezonden en in het geheugen opgeslagen bij de gegevens van de betreffende trek. In sommige systemen is het doorzenden van hoogtemetingen niet automatisch waardoor actie door het bedienend personeel noodzakelijk wordt. Bij gebruik van een 3D-radar worden positie- zowel als hoogtegegevens rechtstreeks door de extractor verzorgd. Voor sterktebepaling van een vliegtuigtrek wordt gebruik gemaakt van de video van de rondzoekradar, waarbij de sterkte (aantal) door een analyse van het ontvangen signaal wordt bepaald.

22 *Automatische presentatie van de informatie.* Het beschikken over een groot aantal gegevens, opgeslagen in het geheugen heeft slechts zin, wanneer deze zichtbaar kunnen worden gemaakt en beoordeeld, zodat luchtverdedigingsacties kunnen worden genomen. Bovendien moet het mogelijk zijn om opdrachten voor de uitvoering van deze acties aan de computer te geven waarvan de resultaten eveneens dienen te worden weergegeven. De presentatie- of beeldschermen in het luchtverdedigingscentrum dienen dan ook aan zeer hoge eisen



- 1 = RADARSCHERM
- 2 = UITLEESTOTE
- 3 = RADARSCHERM BEDIENINGSKNOPPEN
- 4 = TREKSELCTIE KNOPPEN
- 5 = ALERMERINGS INDICATORS
- 6 = RADAR SCHERM FUNCTIE SCHAARLEER
- 7 = BEDIENINGSKNOPPEN VOOR ALTERNIEVE OPDRACHTEN AAN DE COMPUTER
- 8 = BEDIENINGSKNOPPEN VOOR SPECIEFDE OPDRACHTEN AAN DE COMPUTER
- 9 = MARKERINGSKNOOP

FIGUUR 2

in het geheugen van de computer is vastgelegd en onmiddellijk ter beschikking staat, zoals: afstand tot het te verdedigen gebied, vlieghoogte, snelheid, aantal, identificatie etc. Voorts beschikt hij over alle gegevens omtrent eigen vliegtuigen, geleide wapens waarvan de gereedheidsstatus eveneens in het geheugen is vastgelegd. Aan de hand van deze gegevens neemt hij de beslissing dat een bepaalde vijand moet worden aangevallen en vindt de doeltoewijzing plaats d.m.v. het geven van een opdracht via de computer aan de functionaris belast met de uitvoering van de gevechtsleiding.

25 *Keuzeberekening van in te zetten wapen en selectie.* De functionaris die de doeltoewijzing automatisch krijgt gepresenteerd, geeft de computer onmiddellijk opdracht te berekenen, welk soort wapen (luchtverdedigingsjager en/of geleid wapen) het snelst het doel kan onderscheppen en presenteert de uitkomst van deze berekeningen na enkele seconden op een uitleestote, waarbij het wapen is aangegeven dat in de kortste tijd het doel kan bereiken. Zijn er geen redenen van tactische aard aanwezig om het door de computer aangegeven „beste wapen” niet in te zetten, dan vindt de definitieve selectie plaats (target pairing), d.w.z. de computer wordt „medegedeeld” dat het doel door het betreffende wapen zal worden onderschept. Daarop vinden onmiddellijk definitieve interceptieberekeningen plaats en in het geval van inzet van een luchtverdedigingsjager verschijnen de commando's voor initiële te vliegen koers, snelheid en vlieghoogte op de uitleestote.

26 *Missietoewijzing.* Na de „pairing” wordt de opdracht tot interceptie telefonisch of automatisch aan de betreffende geleide wapeneenheid of vliegbasis doorgegeven met voor de interceptie-vliegtuigen de te volgen commando's na de start.

27 *Interceptiegevechtsleiding geleide wapens.* Bij de geleide wapeneenheden wordt de positie van het te onderscheppen doel meestal door de computer van het luchtverdedigingscentrum d.m.v. een data-link automatisch overgebracht naar het geleidewapen-computersysteem. Met behulp van de doelvolgradar wordt daarna zo snel mogelijk getracht een „lock-on” te verkrijgen, zodat een geleid wapen kan worden afgevuurd. Bevestiging van de opdracht alsmede van de eventuele „lock-on” worden weer automatisch via de data-link naar het commandocentrum teruggezonden, terwijl het verdere verloop van de interceptie eveneens automatisch kan worden gepresenteerd.

28 *Interceptiegevechtsleidingluchtverdedigingsjagers.* De berekeningen van het vluchtprofiel van de luchtverdedigingsjager worden uitgevoerd aan de hand van de in de computer vastgelegde prestatiegegevens. Daarbij wordt rekening gehouden met de z.g. „scramble-tijd”, startgewicht, bewapening en het voor het betreffende type meest geschiktste aanvalspatroon. Zodra het vliegtuig is gestart vindt automatische correlatie plaats met het radarplot van het vliegtuig of met behulp van de mode I/II-combinatie van het IFF/SIF-systeem. De commando's worden voortdurend herberekend en wanneer het vliegtuig beschikt over een z.g. TDDL (Time Division Data Link) apparatuur, automatisch naar het vliegtuig gezonden en aan de vlieger zichtbaar gepresenteerd. Bij het ontbreken hiervan moeten de op de uitleestote verschijnende commando's d.m.v. radio-telefonie aan de vlieger worden doorgegeven. In het eerste geval kan de

gevechtsleider volstaan met het volgen van de interceptie op het beeldscherm. Hij kan eventueel ingrijpen per radio wanneer de computer het probleem om de een of andere reden (b.v. door foutieve radartracking van doel en luchtverdedigingsjager) niet meer kan oplossen. In het tweede geval dient de gevechtsleider alle commando's te blijven doorgeven tot het vliegtuig-wapensysteem de interceptie kan overnemen. Intussen heeft de computer nauwkeurig de hoeveelheid verbruikte brandstof geregistreerd en berekent eveneens voortdurend of de jager nog naar z'n thuisbasis of een uitwijkhaven kan terugkeren. Wordt gedurende het interceptieproces door de computer geconstateerd dat terugkeer niet meer mogelijk zou zijn, indien de interceptie wordt voltooid dan wordt de gevechtsleider automatisch gealarmeerd. Hij neemt dan, afhankelijk van de situatie, de beslissing om de interceptie eventueel af te breken. Wordt de interceptie voltooid, dan berekent de computer de definitieve instructies voor de terugkeer naar basis en presenteert de commando's op de uitleestote. Gedurende de interceptie kan de gevechtsleider eveneens met assistentie van de computer bepalen of tijdens het vluchtprofiel mogelijk botsingsgevaar voor de interceptiejager bestaat met andere zich in het gebied bevindende vliegtuigen. Gegevens over deze z.g. „Anti-Collision Test" verschijnen op verzoek op de uitleestote.

Restricties verbonden aan een automatisch Luchtverdedigingssysteem

29 Met een geautomatiseerd luchtverdedigingssysteem is men in staat snel en efficiënt tegen eventuele vijandelijke luchtaanvallen op te treden. Daar de automatiseringsprocessen bij de Melding en Gevechtsleiding zeer gecompliceerd zijn en een zeer nauw samenspel eisen tussen mens en machine is het systeem ook zeer kwetsbaar. Door het leggen van een keten van geautomatiseerde stations, onderling met data-links verbonden kan wel de nodige flexibiliteit worden ingebouwd doordat de stations van elkaar kunnen overnemen. Een volledige „back-up" is echter meestal een praktische onmogelijkheid. Waar in het „manual"-systeem gewerkt werd met een groot aantal telefoonlijnen voor de melding, plotschermen en met de hand bediende totalisators heeft dit alles plaatsgemaakt voor automatische data-links, automatische presentatie van gegevens etc. waarbij het duidelijk is dat het economisch en praktisch niet verantwoord zou zijn om b.v. een „manual"-systeem naast een automatisch systeem in hetzelfde centrum te handhaven. Bovendien zal het praktische bezwaren opleveren om de vakbekwaamheid van de „crew" in beide systemen op peil te houden. Gevolg is dat bij het uitvallen van het centrale computersysteem, een station nagenoeg is uitgeschakeld.

30 Uiteraard is bij het ontwerpen van geautomatiseerde systemen rekening gehouden met de mogelijkheid van het uitvallen van onderdelen van het systeem. Daarom zijn de meeste computerprogramma's „modulair" opgebouwd en wordt gestreefd naar z.g. „graceful degradation" van het systeem. Valt b.v. een gedeelte van het geheugen uit, dat normaal bestemd is voor het meldingsproces, dan kunnen door reducties in de gevechtsleidingsprogramma's andere delen van het geheugen hiervoor worden bestemd zodat het centrum, zij het met gereduceerde capaciteit, kan blijven functioneren.

Samenvatting

31 De automatisering van de Luchtverdediging is uiterst noodzakelijk om tijdig en effectief te blijven optreden tegen een met steeds modernere wapens uitgeruste

vijand. Daarbij zijn nauwkeurigheid en snelheid de belangrijkste componenten. Maar daar een computersysteem slechts kan reageren volgens een geprogrammeerd patroon blijft zo'n systeem zeer afhankelijk van het goede samenspel tussen mens en machine. Hoewel de moderne systemen technisch zeer betrouwbaar zijn, zijn ze door hun complexiteit zeer kwetsbaar en kunnen defecten niet meer zo eenvoudig worden opgevangen als bij een „manual“-systeem. Daarentegen is door een modulaire opbouw van de programma's een grote flexibiliteit ingebouwd, waarbij het mogelijk geworden is om wijzigingen in strategie en tactiek sneller te volgen dan ooit met een „manual“ systeem mogelijk was terwijl bovendien additionele taken gemakkelijk kunnen worden toegevoegd.

2. ELEKTRONISCHE REKENMACHINES ASSEMBLEURS EN COMPILATOREN

door

IR. C. G. M. KONINGS

Inleiding

De automatisering heeft ook de Koninklijke Luchtmacht niet onberoerd gelaten. Er zijn reeds enige informatieverwerkende systemen geïnstalleerd en andere bevinden zich in een ontwikkelingsstadium. De beheersing van de hiermee ingevoerde nieuwe technieken vergden en vergen nog steeds grote inspanningen. Te onderscheiden zijn de technici, belast met het preventief en correctief onderhoud van de elektronische rekenmachine en de randapparatuur, de gebruiker van de rekenautomaat en de programmeur, die het systeem up-to-date moet houden aan de hand van de gegevens van de systeemanalist. Dit artikel belicht in het bijzonder enkele hoofdproblemen, welke zich voordoen bij de programmering van digitale elektronische rekenmachines. Het heeft niet de pretentie volledig te zijn en de ervaren programmeur iets te leren – hij moge worden verwezen naar de vele goede boeken en artikelen, welke hierover zijn geschreven, alhoewel, wellicht staat er nog iets van zijn gading in – maar om de leek op dit gebied enigszins „bit“-wijs te maken.

Ontwikkeling

In de beginfase van de automatisering maakte men elektronische rekenmachines welke slechts geschikt waren voor het oplossen van één bepaald probleem, de z.g. „special purpose computers“. De opbouw van een dergelijke machine is zodanig dat voor het gegeven probleem een optimale oplossing wordt verkregen. De informatieverwerking geschiedt langs een van te voren uitgestippelde weg, welke als zodanig in de elektronische deelschakelingen is vastgelegd. Indien in de praktijk blijkt dat de analyse van het probleem niet juist is geweest en dat er in de volgorde of soort van informatie-verwerking een verandering moet worden aangebracht, dan kan dit ingrijpende modificaties van de rekenautomaat tot gevolg hebben. Hetzelfde nadeel ondervinden we als in de loop der tijd het probleem wijzigingen ondervindt. De special purpose computer is derhalve een star en weinig flexibel apparaat en het was dan ook voor de hand liggend dat voor het

merendeel van de toepassingen werd gezocht naar een meer algemene oplossing. Dit zoeken heeft geleid tot de ontwikkeling van de „general purpose computer”, een soort computer dat in principe geschikt is voor het oplossen van de meest uiteenlopende problemen ongeacht of dit nu de berekening van een kogelbaan is of de besturing van een aantal verkeerslichten op „real-time” basis, als men maar in staat is het op te lossen probleem om te zetten in een rij van voor de computer begrijpelijke instructies. Een dergelijke verzameling van instructies noemt men een programma.

De talen welke voor het schrijven van programma's worden gebruikt vallen in twee grote groepen uiteen:

- a de assembleertalen, machine gerichte (gebonden) talen, low level languages;
- b de probleem gerichte talen, high level languages.

De programmeur maakt het programma met behulp van aan de ene kant de mogelijkheden welke de door hem gebruikte programmeertaal biedt, en aan de andere kant de analyse van het probleem. De grootste moeilijkheden met betrekking tot de automatisering – afgezien van haar invloed op de economie, de problemen op het gebied van de mens-machine relatie, de verschuiving in werkgelegenheid enz. – liggen niet meer alleen op het gebied van de algemene elektrotechniek maar betreffen de technologie waarmee de systeemanalist en de programmeur zijn belast; zonder programma's zal een computer een sta-in-de-weg zijn, welke energie consumeert en er slechts een beetje warmte voor terug geeft.

Om de lezer een indruk te geven van een computerprogramma is het nodig om iets over de werking van een computer te zeggen. Hierbij zullen vele detailpunten welke voor het verdere betoog van geen belang zijn buiten beschouwing worden gelaten.

Opbouw van een elektronische rekenmachine

De hoofdbestanddelen van de elektronische rekenmachine zijn:

- a het geheugen;
- b de besturing;
- c de rekeneenheid;
- d de in- en uitvoerorganen;
- e de voeding.

Het geheugen wordt gebruikt als opslagplaats voor het programma en is opgebouwd uit een aantal locaties, vaak een macht van twee, b.v. 4096 of 8192. In dit verband spreekt men van een 4K (K = kilo = 1000) respectievelijk 8K machine. Iedere locatie is weer onderverdeeld in een aantal posities. De locaties noemt men vaak woorden en de woordlengte is dan het aantal posities per locatie. Iedere positie, welke als het ware de kleinste geheugeneenheid is, kent slechts twee stabiele toestanden. De waarde van een positie is „true” oftewel „1” en de andere waarde is „false” of „0”. Een onmiddellijk gevolg hiervan is dat het ons zo bekende tientallige stelsel niet geschikt is om rechtstreeks aan de locaties een bepaalde getalwaarde toe te kennen, want hiertoe zou iedere positie tien stabiele toestanden moeten hebben namelijk om de tien verschillende cijfers (0 tot en met 9) te kunnen weergeven. In de elektronische rekenmachine wordt

dan ook gewerkt met het tweetallige ofwel binaire stelsel, vandaar dat een geheugenpositie ook wel bit (binary digit) wordt genoemd. Naar analogie van het tientallige stelsel – waar de cijfers in een getal van rechts naar links het aantal eenheden, tientallen, honderdtallen enz. aangeven – kunnen we aan de plaats van het bit in het binaire getal ook een waarde toe kennen, n.l. gaande van rechts naar links onderscheidelijk, één, twee, vier, acht, enz. als machten van 2.

B.v. 1010 in het tweetallige stelsel is $1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$ is tien in het tientallige stelsel. Uit het vorenstaande volgt tevens dat voor het vastleggen van een bepaalde getalwaarde in het tweetallige stelsel meer bits nodig zijn dan men „digits” nodig heeft om diezelfde getalwaarde in het tientallige stelsel weer te geven. Met vier cijfers kan men in het tientallige stelsel komen tot maximaal 9999, terwijl men in het binaire stelsel hiervoor 14 bits nodig heeft (met 14 bits komt men tot 16.383).

Met behulp van de enen en nullen kunnen we nu in de woorden van het geheugen gegevens vastleggen. Wat de inhoud van een woord precies voorstelt is afhankelijk van de bestemming welke de programmeur aan dat woord heeft gegeven. Hij kan de woorden gebruiken voor het opslaan van de uit te voeren instructies, maar eveneens voor het opbergen van de aan een variable toegekende waarde of voor het bewaren van (uiteraard in enen en nullen gecodeerde) letters en tekens.

Het functierepertoire van een elektronische rekenmachine geeft de mogelijkheid om een aantal elementaire rekenbewerkingen en logische bewerkingen uit te voeren, zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, schuiven in de registers van de rekeneenheid enz. Het totaal aantal functies en de soort functies verschillen van computerserie tot computerserie; zelfs computers van één fabrikaat maar van een verschillende versie kunnen een verschillend functierepertoire hebben.

Voor het uitvoeren van een elementaire bewerking, welke het gevolg is van één instructie, moet de elektronische rekenmachine diverse handelingen verrichten. De controle op deze handelingen wordt door de besturingseenheid uitgeoefend en geschiedt „automatisch”, d.w.z. door een vast bedraad programma.

Onder deze handelingen vallen b.v.:

- het ophalen van de volgende instructie uit het geheugen;
- het interpreteren van de instructie;
- het ophalen van de grootte waarop de bewerking moet worden uitgevoerd;
- het uitvoeren van de bewerking;
- het in het geheugen opbergen van de inhoud van een register;
- het verhogen of verlagen van het opdrachtenregister.

Afhankelijk van de soort van de instructie moeten bepaalde handelingen worden verricht.

De tijd welke nodig is om één instructie uit te voeren hangt af van de soort van bewerking, een vermenigvuldiging vergt ook in de elektronische rekenmachine meer tijd dan het uitvoeren van een optelling. De totale tijdsduur voor een bewerking ligt in de orde van grootte van enige miljoenen van seconden.

De bewerking zelf wordt uitgevoerd met behulp van een aantal registers welke de rekeneenheid vormt.

De in- en uitvoerorganen zorgen voor de overdracht van de informatie en vormen de schakel tussen de mens en de rekenmachine.

Verwerking van het programma

Zoals gezegd vormt een rij van instructies een computerprogramma. Een instructie bestaat uit een code voor een functie en een operand. De operand bevat het adres van de grootheid waarop de functie moet worden toegepast of geeft een nadere aanwijzing met betrekking tot de functie. Per geheugenwoord wordt één instructie opgeborgen. Van zo'n geheugenwoord zijn dan een aantal bits bestemd om de code van de functie te bevatten en de overige bits zijn bestemd om de operand weer te geven¹⁾.

Op welke wijze verwerkt de computer nu een programma? Laten we aannemen dat we een programma hebben bestaande uit 500 instructies en dat deze instructies zijn opgeborgen in de locaties 1 tot en met 500 van het geheugen. Nu bevindt zich in de computer de opdrachtenteller („sequence control register" of wel instructie-adresregister), die aangeeft welke instructie moet worden uitgevoerd. Deze teller wordt op 1 gezet en de computer wordt gestart. Door de automatische besturing wordt de inhoud opgehaald van geheugenplaats 1, nl. de geheugenplaats waarvan het adres overeenkomt met de inhoud van genoemde teller. De instructie wordt geïnterpreteerd en volledig uitgevoerd. De inhoud van de opdrachtenteller wordt met één verhoogd tot twee en de cyclus herhaalt zich. In een paar milli-seconden zou het programma van 500 instructies zijn uitgevoerd. Er bestaan echter instructies om de natuurlijke volgorde van de opdrachtenteller te doorbreken. Hierdoor krijgen we de mogelijkheid om b.v. een gedeelte van het programma een aantal malen te laten uitvoeren of om afhankelijk van gegeven voorwaarden een bepaald stuk programma over te slaan.

Machine gerichte talen

Uit het vorenstaande blijkt dat het programma eigenlijk een reeks van getallen is welke voor zover zij betrekking hebben op een instructie twee aan twee bij elkaar kunnen worden genomen, nl. de functie en de operand. Als er 16 verschillende functies zijn dan kunnen we met de getallen 0 tot en met 15 deze functies coderen en voor de operand gebruiken we b.v. in geval van een 8K geheugen de getallen 0 tot en met 8191. In een dergelijk geval zouden we een woordlengte nodig hebben van tenminste 17 bits, te weten 4 bits voor de functie en 13 bits voor de operand.

De volgende getallen zouden een stukje uit een computerprogramma kunnen zijn; de tussen haakjes geplaatste getallen geven het adres aan van de geheugenplaats waar de instructie is opgeborgen:

| | | |
|-----|---|-----|
| 4 | 5 | (1) |
| 2 | 6 | (2) |
| 5 | 7 | (3) |
| 8 | 4 | (4) |
| +12 | | (5) |
| +13 | | (6) |
| +0 | | (7) |

¹⁾ Hier is de eenvoudigste samenstelling van een instructie gegeven. Het komt voor dat bepaalde bits van een woord, welke een instructie bevatten, een andere bestemming hebben. Er zijn ook computers welke per instructie twee operands bezitten. Ook komt het voor dat bepaalde „lange" instructies worden opgeborgen in twee geheugenwoorden.

Deze instructies houden b.v. het volgende in:

De 1e instructie (functie met code 4):

haal de inhoud van adres 5 (+12) in de accumulator (dit is één van de registers van de rekenenheid).

De 2e instructie (functie met code 2):

tel de inhoud van adres 6 (d.i. +13) op bij de inhoud van de accumulator (dus inhoud accumulator wordt +25).

De 3e instructie (functie met code 5):

plaats de inhoud van de accumulator op de geheugenplaats met adres nummer 7 (dus die inhoud verandert van +0 in +25).

De 4e instructie (functie met code 8):

maak de inhoud van de opdrachtenteller gelijk aan 4; het gevolg is dat de instructie in geheugenplaats 4 telkenmale wordt uitgevoerd: het programma is klaar; merk tevens op dat in dit geval de operand niet het adres van een geheugenplaats is waar iets gehaald of gebracht moet worden, maar de getalwaarde aangeeft waarop de opdrachtenteller moet worden gezet.

De geheugenplaatsen 5 en 6 worden hier gebruikt om de getalen +12 en +13 op te bergen. Zolang we op deze geheugenplaatsen niet iets anders opbergen zullen deze plaatsen die twee getalwaarden blijven behouden. Geheugenplaats 7 wordt gebruikt voor het opbergen van het resultaat.

We zitten echter nog met een groot probleem en wel de programmeur heeft bij dit z.g. programmeren in *machine code* getallen uit het tientallige stelsel gebruikt en de computer moet die binair coderen. Voorts moet de computer onderscheid maken tussen getallen die tot een instructie behoren en getallen welke aan een geheugenplaats een bepaalde getalwaarde toekennen. Bovendien moet de computer de gegevens van een informatiedrager aflezen (b.v. ponsband of geponste kaarten). De computer kan dit niet uit zichzelf doen; zij moet hiertoe worden geïnstrueerd. Dit instrueren geschiedt door een programma dat *assembleur* wordt genoemd. De assembleur is meestal in binaire code geschreven en is een zelfstartend programma. Het begin van dit programma is zodanig ingericht dat het in staat is zichzelf door de computer te laten inlezen. De assembleur bespaart de programmeur een hoop werk: hij kan zijn programma schrijven met gebruikmaking van getallen uit het tientallige stelsel. Voorts gaat de assembleur na of de programmeur tegen de regels van het coderen heeft gezondigd. Maar toch is een programmeur niet gelukkig om zoals hierboven is gedaan te programmeren in machinecode, want stel dat hij zijn programma wenst te wijzigen en één instructie wil toevoegen. Dit heeft tot gevolg dat van de instructies welke na die toevoeging komen het adres met 1 wordt verhoogd. Hij zal dan zijn hele programma moeten doorlopen om de daarvoor in aanmerking komende operands met 1 te verhogen.

Om deze reden heeft men betere assembleurs gemaakt, waarbij men in het programma in plaats van de absolute adressering gebruik kan maken van symbolen. Onder een symbool verstaat men in deze een aantal opeenvolgende letters en cijfers, meestal beginnende met een letter, waarvan het maximum afhankelijk is van de soort computer. Voegt men aan een in een symbolische taal geschreven programma nu een instructie toe dan zorgt de assembleur er voor dat in de machine de gewijzigde adressen in het operand gedeelte van de instructie worden opgenomen.

Indien er vrij veel verschillende functies zijn wordt in de symbolische taal vaak ook de cijfercode van de functies vervangen door enige letters die een aanwijzing geven om welke instructie het gaat, b.v. LOAD voor het ophalen van gegevens uit het geheugen, STO voor het opbergen van gegevens. Het bovenstaande, in machinecode geschreven, programma zou er in een *symbolische programmeertaal* als volgt kunnen uitzien:

| | | |
|-------|-----|-------|
| | 4 | AA |
| | 2 | BB |
| | 5 | CC |
| KLAAR | 8 | KLAAR |
| AA | +12 | |
| BB | +13 | |
| CC | +0 | |

Na assemblage zal dit programma aan het geheugen precies dezelfde inhoud geven als het programma dat in machinecode is geschreven. Aan de symbolen waar een regel mee begint wordt de waarde toegekend van het adres waar de na dat symbool genoemde instructie of constante in het geheugen wordt opgeborgen. Telkenmale als nu het desbetreffende symbool in het operand gedeelte van een instructie voorkomt dan wordt door de assembleur aan de operand de waarde toegekend van het adres van het daarbijbehorende symbool. Dit kan tot gevolg hebben dat bij sommige assembleurs het programma tweemaal moet worden ingelezen, de eerste maal worden dan de adressen van de symbolen bepaald en bij de tweede maal inlezen worden de symbolen door de adressen vervangen.

Voor een computer met een woordlengte van 12 bits, b.v. de eerste 4 voor de functiecode en de andere acht voor de operand, zou in beide gevallen de inhoud van de eerste zeven geheugenplaatsen het volgende zijn:

| | |
|--------------|---|
| 01000000101 | } De 4 instructies van het stukje programma. |
| 00100000110 | |
| 01010000111 | |
| 10000000100 | |
| 000000001100 | } De getallen 12, 13 en 0 binair gecodeerd. |
| 000000001101 | |
| 000000000000 | |

Na dat het programma is geladen is niet meer na te gaan of het programma werd geschreven in machinecode danwel in een symbolische assembleertaal.

Het is evident dat assembleertalen bijzonder machine gebonden zijn en de programmeur meer bezig wordt gehouden met het correct coderen van zijn probleem dan met de interpretatie van de probleemanalyse. Hij staat als het ware dichter bij de machine dan bij het probleem. Daarnaast heeft iedere computerversie zijn eigen assembleertaal, waardoor de uitwisselbaarheid van programmeurs omlaag wordt gebracht. Er zijn niet veel programmeurs die meer dan twee assembleertalen grondig kennen. Bij vervanging van een computer treedt dit nadeel wel bijzonder in het licht, daar de programmeurs een heropleiding dienen te krijgen. Assembleurprogramma's welke op de ene computer tot volle tevredenheid werken zijn waardeloos voor een andere versie computers.

Probleem gerichte programmeertalen.

De hiervoor genoemde nadelen welke aan de machine gerichte programmeertalen kleven treffen we niet aan bij de z.g. probleem gerichte talen. Zo kennen we FORTRAN en ALGOL speciaal gemaakt voor de oplossing van wetenschappelijke en technische problemen; COBOL voor administratieve problemen, terwijl JOVIAL J3 in NATO-verband is geselecteerd als de programmeertaal voor militaire problemen. Naast de hier met name genoemde talen bestaan er nog tientallen anderen. Welke taal de voorkeur verdient boven de andere is afhankelijk van het op te lossen probleem. Deze talen welke nauw verwant zijn met de normale spreektaal zijn nagenoeg computer onafhankelijk. Een ALGOL-programma voor een Amerikaanse computer zal – eventueel na kleine wijzigingen voornamelijk met betrekking tot de opdrachten voor het in- en uitvoeren van gegevens – ook werken op een rekenautomaat van Engelse makelij. Voor beide computers dienen we echter de beschikking te hebben over een programma dat de in ALGOL opgestelde opdrachten omzet in machine instructies van de desbetreffende computer; dit programma wordt *compiler* genoemd. Compilatoren zijn machine gebonden programma's: voor elke hogere orde taal is een aparte compiler nodig en voor elke versie computers met een andere set van functies is een andere compiler vereist. Compilatoren zijn bijzonder ingewikkelde programma's: een team van 20 zeer ervaren programmeurs heeft een jaar of meer nodig om één compiler te schrijven. Het gevolg hiervan is dat op het moment dat er een nieuwe computer op de markt komt er nog geen enkele compiler ter beschikking is. In de verkoopfolders worden compilatoren in het vooruitzicht gesteld, maar daar moet dan wel de nodige tijd op worden gewacht. Er komen dan één hooguit twee compilatoren (voor twee verschillende hogere orde talen) maar daar blijft het dan bij. De toekomst ziet er wellicht wat rooskleuriger uit want men is aan het zoeken naar middelen om langs eenvoudiger wegen compilatoren samen te stellen. In het U.K. heeft men voor „MINICORAL” al aardige resultaten bereikt.

Een programma geschreven in een probleem gerichte programmeertaal bestaat uit declaraties en opdrachten. In het declaratiegedeelte worden alle in het programma te gebruiken variabelen gedeclareerd (soms met toekenning van een beginwaarde); dit is nodig om de computer in staat te stellen de nodige geheugenplaatsen te reserveren. Het opdrachtengedeelte is het eigenlijke programma waar met de gedeclareerde variabelen wordt gejongleerd. Voor ALGOL kennen we o.a. de volgende opdrachten:

```
a := (b + c) x (d + e ↑ 2) x sin (f);  
for k := 1 step 1 until 100 do read a[k]  
goto klaar;  
if p = 4 then goto label 1 else goto label 2;
```

De hierin vetgedrukte woorden zijn basiswoorden waaruit ALGOL is opgebouwd. Ook iemand die nog nooit een computerprogramma heeft gezien kan deze opdrachten „verstaan”.

De 1e opdracht waarin aan a de waarde van het rechterlid wordt toegekend (↑ betekent machtsverheffen), vergt een behoorlijk aantal machine-instructies. De programmeur behoeft zich daar niet meer om te bekommeren, daar zorgt de compiler voor; de programmeur zal zijn gedachten meer kunnen concentre-

ren op het op te lossen probleem. Ook de niet-programmeur zal, als hij zich enige inspanning wenst te getroosten, de draad van het programma kunnen volgen.

We mogen concluderen dat de hogere orde talen vele voordelen bieden boven de machine gerichte talen, maar we dienen niet uit het oog te verliezen dat ze ook nadelen hebben en wel:

- a we moeten een compiler hebben die de opdrachten van de hogere orde taal omzet in machine-instructies;
- b de compiler doet dit niet zo efficiënt als de mens, de compiler moet iedere mogelijke combinaties van opdrachten kunnen omzetten en zal daarom wel eens meer instructies gebruiken dan strikt noodzakelijk is; het gevolg is dat we meer geheugenruimte nodig hebben om het programma op te bergen en ook de uitvoering zal meer tijd in beslag gaan nemen;
- c bij het gebruik van hogere orde talen hebben we meestal niet de mogelijkheid om te manipuleren met de bouwstenen (de posities) van het geheugen, omdat de kleinste adresbare eenheid een geheugenwoord is; vandaar dat vaak de mogelijkheid bestaat om in een probleem gerichte taal geschreven programma stukken programma in te voegen welke in de machinetaal of de symbolische taal van de onderhavige computer zijn geschreven.

Gezien de voor- en nadelen van de probleem gerichte talen is het voor steller dezes nog een open vraag of het gebruik van deze talen moet prevaleren boven het gebruik van machine gerichte talen, temeer daar voor het oplossen van real-time problemen (zie slot) bepaalde deelproblemen onmogelijk met gebruikmaking van een hogere orde taal tot een oplossing kunnen worden gebracht.

Slot

Uit het voorgaande blijkt de kracht van de „general purpose computer“, alhoewel in bepaalde militaire toepassingen een special purpose computer zeker op zijn plaats zal zijn, b.v. voor de besturing van projectielen. Maar voor systemen, zoals b.v. de luchtverdediging en luchtverkeersbeveiliging, waarvoor men een elektronische rekenmachine aanschaft, dient men de beschikking te hebben over flexible computerprogramma's om bij invoering van nieuwe vliegtuigtypen, omgevingscondities etc., of bij wijziging van de tactische inzichten het informatie verwerkende systeem aan de nieuwe omstandigheden te kunnen aanpassen. Hiervoor dient de Koninklijke Luchtmacht dan ook te beschikken over ervaren systeemanalisten en programmeurs, waarbij wordt aangetekend dat een dergelijke programmeur meer basiskennis dient te hebben dan de programmeur van een administratief informatie verwerkend systeem. Voor een dergelijk administratief gericht systeem is in het algemeen de verwerkingstijd van een programma niet zo belangrijk, maar bij een real-time probleem, waarbij ontvangen informatie binnen een bepaalde tijd moet zijn verwerkt en waarbij in de informatieverwerking verschillende prioriteitslevels bestaan, spelen vele factoren een rol die het programma bemoeilijken. De leiding zal een open oog moeten hebben voor de toekomst, waarin steeds meer informatie verwerkende systemen in gebruik zullen worden genomen, en zal ondermeer aandacht dienen te besteden aan de opleiding van genoemde specialisten, opdat wordt voorkomen dat dergelijke (kostbare) systemen worden aangeschaft, zonder dat een redelijke zekerheid bestaat dat die systemen gedurende een aantal jaren tot volle tevredenheid zullen kunnen werken.

E. OPLEIDINGEN

HET VLEGEN BOVEN 50.000 FT

door

G. W. G. F. RIJNDERS.

Inleiding

Ofschoon het plafond (hoogtebereik) van de F-104 Starfighter ligt op ca 55.000 ft is het toch mogelijk met dit vliegtuig intercepties uit te voeren op nog grotere hoogten. In feite kan dit vliegtuig in een bepaalde manoeuvre, welke „Zoom climb” wordt genoemd, een max. hoogte bereiken van ca. 90.000 ft. Het principe waarop deze manoeuvre berust is hetzelfde als dat waarvan een dolfijn gebruik maakt om boven het wateroppervlak uit te springen: door aan het oppervlak zwemmend plotseling in opwaartse zin van richting te veranderen zet hij een gedeelte van de kinetische energie die hij op dat ogenblik heeft om in een hoogteverschil (potentiële energie) en dringt door in een gebied waarin hij normaal onmogelijk kan zwemmen. Deze beschrijving gaat uiteraard niet in zijn geheel op voor een vliegtuig tijdens een „Zoom climb”. Deze manoeuvre zal m.n. beter op lagere hoogte dan plafondhoogte kunnen worden ingezet; bovendien treden tijdens de vlucht boven het plafond diverse verschijnselen op waarmee rekening dient te worden gehouden om het vliegtuig behouden en wel in zijn element terug te brengen. Deze verschijnselen houden verband met de beperkingen van de motor op zo'n grote hoogte en de aerodynamische eigenschappen van het vliegtuig. Zonder direct in te gaan op de theorie, zullen deze verschijnselen waarmee de vlieger te maken heeft, in het navolgende worden belicht en met een voorbeeld uit de praktijk worden geïllustreerd. Maar eerst zal de „zoom climb” in zijn algemeenheid en in aansluiting daarop enkele aspecten met betrekking tot de daarmee beoogde intercepties worden toegelicht.

De „zoom climb”

Tijdens een stationaire horizontale vlucht wordt het vliegtuiggewicht in evenwicht gehouden door de draagkracht (lift) en de weerstand van het vliegtuig door de stuwkracht van de motor. Evenals de lift is de weerstand een functie van een vormgevingcoëfficiënt, de luchtdichtheid en het kwadraat van de snelheid. Om op een gegeven hoogte met een gewenste snelheid te kunnen vliegen, is dus een bepaalde stuwkracht benodigd. De maximale snelheid op die hoogte wordt verkregen bij de maximale stuwkracht (toerental). Vliegend met een lagere snelheid kan men het potentieel aanwezige verschil tussen de maximale (beschikbare) stuwkracht en de benodigde stuwkracht benutten om het vliegtuig te versnellen of om de vliegsnelheid constant te houden gedurende manoeuvres waarbij de snelheid anders zou afnemen. Dit potentieel aanwezige overschot aan stuwkracht is het grootst bij een specifieke, bij een bepaalde hoogte horende, snelheid. Aangezien de stuwkracht van de motor evenredig is met de luchtdichtheid, is dit overschot kleiner naarmate men op grotere hoogte vliegt. Op de maximale

vlieghoogte (plafond) is het overschot nihil en kan er uitsluitend met maximale stuwkracht worden gevlogen. Zou er op deze hoogte door standhoeksverandering een klim worden ingezet, dan is het niet mogelijk de vliegsnelheid constant te houden. Het vliegtuig wint weliswaar hoogte, doch dit gaat gedeeltelijk ten koste van de kinetische energie. De baan die het vliegtuig daarna doorloopt lijkt veel op een z.g. kogelbaan. De maximale hoogte die op deze wijze kan worden bereikt is mede afhankelijk van de aanvankelijke klimhoek en de stuurtechniek van de vlieger. In het gunstigste geval kan met de F-104 vanaf deze hoogte 2000 ft per 0.1 Mach snelheidsverlies worden gewonnen. Een grotere hoogtewinst bij dezelfde snelheidsafname kan worden bereikt door de manoeuvre reeds op lagere hoogte met een geschikte snelheid in te zetten. De energieverliezen als gevolg van het inzetten van de klim zelf (standhoeksverandering) kunnen dan nog gedeeltelijk worden gecompenseerd door het nog beschikbare overschot aan stuwkracht. De maximale hoogte (ca. 95.000 ft) wordt verkregen als de „zoom climb” wordt ingezet met een snelheid van Mach 2.0 op een hoogte van ca. 40.000 ft. Hierbij wordt een proportionele hoogtewinst verkregen van 4.000 ft per 0.1 Mach snelheidsverlies.

Het ontbreken van een overschot aan stuwkracht belemmert het manoeuvreren. Daarom moet een „zoom climb” interceptie van te voren zo veel mogelijk worden berekend. De hoogte en de snelheid van het doel zijn hierbij belangrijke parameters. Het interceptievliegtuig moet uiteraard eerst in de juiste positie worden gebracht alvorens de „zoom climb” kan worden ingezet. In verband hiermee moet een „interception controller” van een grondradarstation o.a. tijd en afgelegde afstand van de vereiste „zoom climb” kennen. Deze gegevens kunnen uiteraard doeltreffend door een „interception computer” worden berekend. Bij intercepties beneden 65.000 ft zal de „zoom climb” in het algemeen niet eerder behoeven te worden ingezet alvorens het doel op het radarscherm in de cockpit is verschenen. Het vliegtuig zal dan middels de boordapparatuur automatisch op het doel worden gericht, zodat de juiste klimhoek wordt aangehouden totdat het doel op vuurafstand is gekomen. De vereiste „zoom” techniek verloopt in deze gevallen dus automatisch.

Verschijselen m.b.t. de motor

Een van de beperkingen van de motor is dat de naverbrander boven ca. 65.000 ft niet meer kan functioneren. Dit kan als volgt worden verklaard. Om de verbranding in stand te kunnen houden is een bepaalde (kritische) brandstof-luchtverhouding nodig. Daar de maximale hoeveelheid lucht die per tijdseenheid door de motor stroomt afneemt met toenemende hoogte, zal de brandstoftoevoer verhoudingsgewijs moeten worden verminderd als het vliegtuig stijgt. De hoeveelheid lucht die per tijdseenheid door de motor stroomt is afhankelijk van het toerental, de luchtdichtheid en de vliegsnelheid en kan als zodanig bij een gegeven toerental worden afgemeten aan de compressor-einddruk (Compressor Discharge Pressure, CDP). Daar de vliegsnelheid gedurende de „zoom climb” boven 55.000 ft (plafondhoogte) voortdurend afneemt als gevolg van het tekort aan stuwkracht, en de luchtdichtheid met toenemende hoogte óók kleiner wordt, zal de maximale hoeveelheid lucht die door de motor stroomt. (dus ook de CDP) in dit gedeelte van de vlucht voortdurend afnemen. Aan de hand van de CDP wordt de brandstofregelaar van de naverbrander (Afterburner Fuel Control, AFC) automatisch bestuurd. Deze hydrau-mechanische brandstofregelaar is

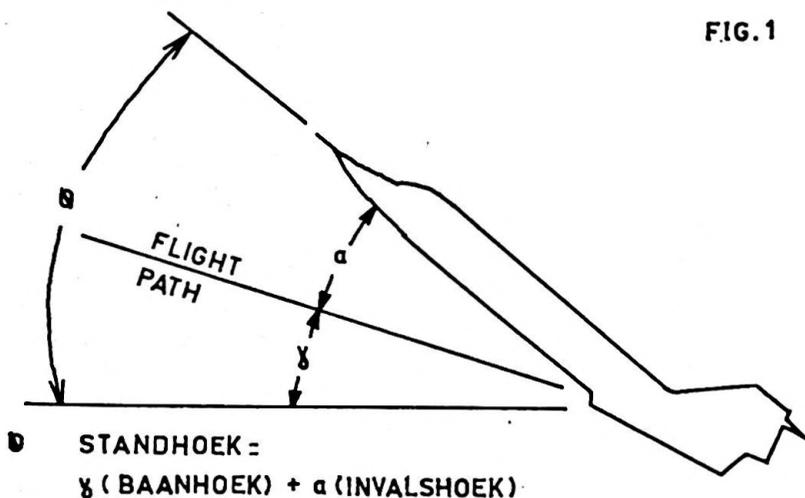
echter voorzien van een onderste begrenzing, zodanig dat met deze minimale hoeveelheid brandstof per tijdseenheid nog juist een goede verstuiving en dus een homogene verbranding mogelijk is. Op een hoogte van ca. 65.000 ft is de CDP bij het maximum toerental dusdanig afgenomen dat de brandstofregelaar zijn onderste begrenzing heeft bereikt. Bij een nog grotere hoogte zal de kritische brandstof-luchtverhouding worden overschreden en zal de vlam worden gedoofd door het te rijke mengsel („rich blow-out“). De exacte hoogte waarop dit gebeurt zal afhangen van de actuele vliegsnelheid en luchtdichtheid.

Een tweede beperking van de motor doet zich voor op ca. 75.000 ft. Ook hier gaat het om het ontstaan van een te rijk mengsel. In dit geval in de verbrandingskamers van de motor zelf. De brandstoftoevoer naar de motor wordt geregeld door de Main Fuel Control, (MFC). Dit geschiedt weer aan de hand van de CDP als het gaat om de brandstof-luchtverhouding te regelen bij een gelijkblijvend toerental. De MFC reageert ook op de stand van de gashandle en heeft dan de functie het gewenste toerental te bewerkstelligen. Toerentalvermeerdering of -vermindering wordt nl. verkregen door een te rijk of te arm mengsel totdat het gewenste toerental is bereikt. Ook deze hydrau-mechanische brandstofregelaar is voorzien van een onderste begrenzing om dezelfde reden als genoemd voor de naverbrander. Op een hoogte groter dan ca. 75.000 ft zal de brandstofregelaar eigenlijk beneden zijn onderste begrenzing moeten komen om het brandstof-luchtmengsel voor het maximum toerental aan te houden. Het mengsel zal dus boven genoemde hoogte te rijk worden. Het gevolg hiervan is echter niet een „rich blow-out“, maar een verhoging van het toerental boven de maximale waarde („overspeed“). Bij een „overspeed“ wordt door de buitenste delen van de compressor rotor de geluidssnelheid overschreden, waardoor het rendement van de compressor plotseling sterk afneemt t.g.v. optredende schokgolven. Dit heeft tot gevolg dat de maximum toelaatbare temperatuur van de uitlaatgassen ter plaatse van de turbine (Exhaust Gas Temperature, EGT) wordt overschreden („overtemp“). Om deze verschijnselen te voorkomen moet de motor op de betreffende hoogte worden afgezet. De afgezette motor zal echter door de binnenstromende lucht voldoende worden aangedreven om de elektrische generatoren in bedrijf te houden.

Aerodynamische verschijnselen

In het stijgende gedeelte van de „zoom climb“ boven 55.000 ft (plafondhoogte) is de beschikbare stuwkracht te klein om de luchtweerstand van het vliegtuig in evenwicht te houden, zodat het vliegtuig wordt vertraagd. Daardoor zal ook de lift niet groot genoeg zijn om het gewicht van het vliegtuig te kunnen opheffen. Weerstand en gewicht werken dus als vertragende krachten op het vliegtuig, dat onder invloed daarvan een baan zal beschrijven die veel lijkt op een z.g. kogelbaan. Het kenmerkende van deze baan is dat de baanhoek (γ) voortdurend kleiner wordt (zie fig. 1). Om zo hoog mogelijk te kunnen komen moet de baan vóór het bereiken van de top zo steil mogelijk oplopen. De vlieger zal dit trachten te bereiken door de reeds ingenomen standhoek (θ) van het vliegtuig zo veel mogelijk aan te houden. Aangezien echter de baanhoek onvermijdelijk kleiner wordt, zal bij een constante standhoek de invalshoek voortdurend groter worden. (zie fig. 2). Aangezien de lift groter is naarmate de invalshoek groter is, zal dit verschijnsel ertoe bijdragen dat de baanhoek minder snel

kleiner wordt. Er is echter een bepaalde maximum invalshoek, waarbij de stroming de vleugel nog juist niet loslaat. Bij een invalshoek groter dan 14° raakt de vleugel overtrokken. De vlieger zal ervoor moeten zorgen dat de invalshoek deze waarde niet overschrijdt. Het vliegtuig is zodanig gestabiliseerd dat door een vergroting van de invalshoek een neuslastig moment ontstaat. De vlieger zal dus



in het begin van de vlucht boven 55.000 ft aan de stuurknuppel moeten blijven trekken om de standhoek van het vliegtuig constant te houden. Daarna zal hij om de invalshoek niet te groot te laten worden zijn stuurknuppel in de neutrale stand kunnen laten staan, terwijl hij voordat hij de baantop nadert zelfs zijn stuurknuppel naar voren moet duwen („push-over”). De vlieger heeft daartoe de beschikking over een invalshoekmeter. Bij deze manoeuvre speelt de bestuurbaarheid van het vliegtuig een overheersende rol. Het snelheidsverlies heeft nl. een grote invloed op de bestuurbaarheid: een uitslag van een roervlak brengt een kracht teweeg die, behoudens met de roeruitslag zelf, evenredig is met de helft van het produkt van de luchtdichtheid en het kwadraat van de snelheid (stuw-druk). Dit produkt neemt in de fase tot het bereiken van de baantop voortdurend af, zodat ook de effectiviteit van de roervlakken afneemt. Deze is nihil bij een stuw-druk van ca. 10 p.s.f. Zoals in het voorgaande reeds is uiteengezet, zal de „zoom climb” om een maximale hoogte te bereiken moeten worden ingezet op een hoogte van 35.000 à 40.000 ft, onder een standhoek van 45° . Tijdens het eerste gedeelte van de vlucht is de invalshoek ongeveer 2° . Gebleken is dat wanneer de invalshoek gedurende de verdere fasen niet groter wordt dan 6° , het vliegtuig voldoende bestuurbaar blijft. De USAF heeft om aan het bezwaar van een verminderde bestuurbaarheid tegemoet te komen bij wijze van proef enkele F-104 vliegtuigen voorzien van een z.g. „reaction control” besturingssysteem. Dit systeem bestaat uit een aantal kleine openingen in de neus, de staart en de vleugeluiteinden, waaruit bij stuurbewegingen stikstof ontsnapt. De besturing geschiedt dus m.b.v. de reactiekrachten die de uitstromende stikstof teweeg brengt. Vliegtuigen uitgerust met een dergelijk besturingssysteem en bovendien

nog voorzien van een extra voortstuwingsraket (NF-104 vliegtuigen) hebben een hoogte bereikt van ca. 115.000 ft. OP ca. 80.000 ft moest worden overgeschakeld op „reaction control“.

Een tweede factor waarmee de vlieger rekening moet houden is het gyroscopisch effect van de motor tijdens verminderde bestuurbaarheid t.g.v. een lage stuwdruk. Als het vliegtuig door het ophouden van de neus een invalshoek heeft gekregen in de buurt van de kritische invalshoek, kan de vlieger dit herstellen door de stuurknuppel naar voren te duwen. Dit dient zeer geleidelijk te gebeuren. Gebeurt dit te abrupt, dan ontstaat er een te grote hoeksnelheid om de dwars-as van het vliegtuig. Het „moment van hoeveelheid beweging“ om de dwars-as zal dan met het „moment van hoeveelheid beweging“ om de langs-as (van de draaiende motor) een resultante langs de top-as hebben (dus een gier-moment), die aerodynamisch niet meer kan worden gestabiliseerd vanwege de hiertoe te geringe stuwdruk. Het gevolg is dus eerst een gierbeweging die tenslotte over gaat in een tolvlucht waar het vliegtuig niet meer uit te krijgen is.

Ter illustratie hiervan volgt een beschrijving van een ongeval met een F-104 van de USAF. De vlieger begon op 37.000 ft aan een acceleratie voor de „zoom“. Bij Mach 1.9 werd het vliegtuig geroteerd naar een 45° standhoek. Op 62.000 ft viel de naverbrander uit en op 75.000 ft werd de motor afgezet om een „over temp“ te voorkomen. Op de tophoogte van 83.000 ft duwde de vlieger de stuurknuppel volledig naar voren. De neus van het vliegtuig ging aanvankelijk normaal naar beneden maar toen hij door de horizon ging begon het vliegtuig naar links te

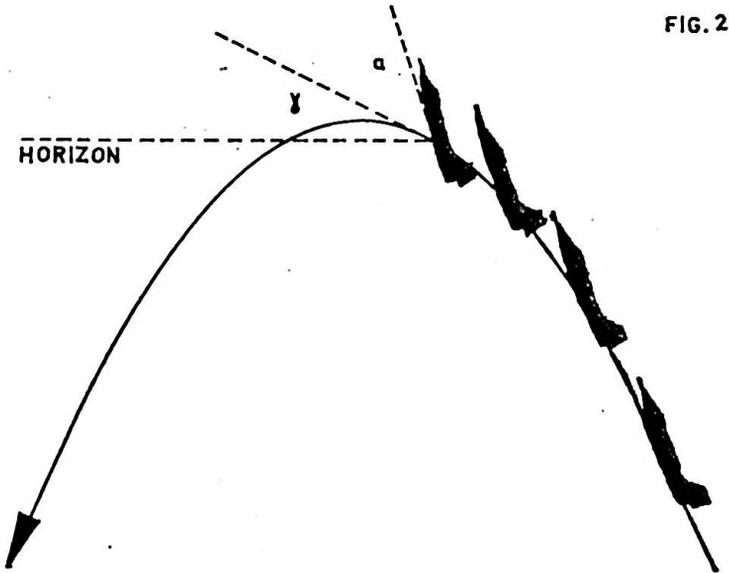


FIG. 2

gieren. Toen de neus volledig onder de horizon was gekomen, was het vliegtuig 135° om zijn top-as naar links gedraaid. Het ging dus bijna achterste voren over de top van de baan! De neus begon toen weer omhoog te komen, maar gierde naar rechts. Toen de horizon weer werd gepasseerd raakte het vliegtuig in een tolvlucht. Ofschoon de vlieger de ongewone draaibeweging van het vliegtuig

wel had waargenomen, bleef hij de stuurknuppel naar voren gedrukt houden daar hij verwachtte dat de neus wel weer naar beneden zou gaan en de snelheid weer zou oplopen. Het vliegtuig bleef echter in een tolvlucht. Op 65.000 ft probeerde de vlieger de motor te herstarten, hetgeen mislukte. Op 35.000 ft activeerde de vlieger de remparachute, welke normaliter wordt gebruikt voor het afremmen van de snelheid na de landing. Het resultaat hiervan was echter eveneens negatief. Op 4.000 ft verliet hij het vliegtuig per schietstoel; het vliegtuig bleef in een tolvlucht tot het moment van inslag.

Slotopmerkingen

Om de operationele waarde van de F-104 zoveel mogelijk te kunnen benutten worden vliegers van de Koninklijke Luchtmacht getraind in het maken van „zoom climbs”. Voor het verkrijgen van vaardigheid is het noodzakelijk deze meerdere malen te beoefenen. Bij de KLu worden „zoom climbs” beoefend, die ingezet worden op een hoogte van 35.000 à 40.000 ft, met een snelheid van Mach 2.0 en onder een initiële klimhoek van ca. 15°. Daarbij wordt grondig rekening gehouden met de in het voorgaande behandelde, min of meer gevaarlijke, verschijnselen. Daartoe zijn o.m. behoorlijke veiligheidsmarges ingesteld. Zo zal de „push-over” reeds op ongeveer de helft van de hoogtewinst worden ingezet, en zal worden voorkomen dat de invalshoek groter wordt dan 6°.

HOOFDSTUK V

CIVIELE VERDEDIGING

VOORRAADVORMING BIJ DE CIVIELE VERDEDIGING

door

L. M. TOLENAAR

Inleiding

Het aanleggen van voorraden in de sectoren van de civiele verdediging moet worden beschouwd als één van de middelen, die de doelstelling van de civiele verdediging, namelijk het instandhouden van het maatschappelijk leven moet helpen verwezenlijken. Dit geldt vooral daar, waar het nalaten van voorraadvorming zou kunnen leiden tot verlies aan mensenlevens, uitschakeling van infrastructuurwerken of onontbeerlijke produktiemiddelen.

Voorals in Nederland voor een goed deel afhankelijk is van de aanvoer van overzee van grondstoffen, hulpstoffen, halffabrikaten en in mindere mate van eindprodukten vormt de voorraadvorming een probleem.

Hoe is de voorraadsituatie in vreedstijd? In normale omstandigheden vindt voorraadvorming plaats bij groot- en kleinhandel, bij de industrie, in de landbouw en in beperkte mate bij de particuliere huishoudens (levensbehoeften).

Gebaseerd op een normaal aanvoer- en distributiepatroon mag men – vooral voor de industriële grondstoffen en halffabrikaten, die van buiten de landsgrenzen worden aangevoerd – in het algemeen aannemen, dat de gemiddelde voorraden bij industrie en handel zich bewegen op een niveau van $2\frac{1}{2}$ à 3 maanden vreedesgebruik. Toch zal de ontwikkeling van de situatie op de wereldmarkt op de omvang van deze voorraden dikwijls invloed uitoefenen. Bovendien zullen de voorraden van die produkten, die afkomstig zijn uit landen in Noordelijke streken, waar men niet beschikt over ijsvrije havens daardoor een soort seizoensinvloed ondergaan.

In de detailhandel en in de particuliere huishoudens zijn de voorraden aanmerkelijk geringer. De voortschrijdende verschuiving van de verkoop van zelfstandige detaillisten naar de verkoop door grootwinkelbedrijven, vrijwillige filiaalbedrijven, super-markets enz. en daardoor de uitschakeling van grossiers hebben niet nagelaten invloed op de omvang van de daar aanwezige voorraden uit te oefenen. Mocht voordien nog gerekend worden op een gemiddelde voorraad van 14 dagen in de winkel, thans zijn de voorraden door een geperfectioneerd distributiesysteem en de automatisering van de administraties dikwijls niet groter dan de omzet van enkele dagen.

Bij de particuliere huishoudens is een enigszins omgekeerde tendens merkbaar doordat het bezit van koelkasten, waardoor de houdbaarheid van aan bederf onderhevige produkten wordt verlengd, gemeengoed is geworden. Bovendien hebben mede daardoor de koopgewoonten zich zodanig gewijzigd, dat vele gezinnen zich eenmaal per week bevoorraden. De gemiddelde voorraden mogen hier derhalve gesteld worden op 3 à 4 dagen verbruik.

In de voedselvoorzieningssector zijn de voorraden, voorzover zij betrekking hebben op produkten, die in Nederland worden geteeld of geproduceerd, in hoge mate afhankelijk van seizoenen. Na de oogst zullen de voorraden hoog zijn; tegen de oogsttijd vrijwel nihil.

Aan het voorafgaande grove en enigszins ongenueanceerde beeld moet nog worden toegevoegd, dat de van overzee aangevoerde produkten mede uit financiële overwegingen veelal worden opgeslagen in en om de grote havens en met name in het havengebied van Rotterdam, waardoor daar een enorme concentratie van voorraden optreedt.

Overwegingen bij de voorraadvorming

Om het voortbestaan van het Nederlandse volk te verzekeren en de instandhouding van het maatschappelijk leven te waarborgen, zal uitgaande van de hiervoor geschetste situatie moeten worden nagegaan, welke maatregelen op het gebied van de voorraadvorming moeten worden getroffen om de voorzienbare tekorten te dekken.

Nu zijn er twee aspecten, die bij het bepalen van de te verwachten tekorten een grote rol spelen en wel:

1. de verwachting omtrent de vernietiging door oorlogshandelingen van de aanwezige voorraden c.q. productie-middelen;
2. de omvang van de oorlogsbehoeften van de verschillende verbruikerscategorieën.

ad 1. Hoe gering de kansen op het uitbreken van een nucleaire oorlog ook mochten worden, zolang de geringste mogelijkheid daarop blijft bestaan, zal men bij het bepalen van datgene wat door oorlogshandelingen vernietigd kan worden, daarmee rekening moeten houden. Uitgangspunt is de evaluatie van de dreiging, zoals deze ten behoeve van de civiele verdediging is neergelegd in de Nationale Militaire Onderstelling. Een belangrijk punt hierbij is de beantwoording van de vraag op welke termijn een enigszins redelijke hervatting van de aanvoer van overzee mag worden verwacht. Bij een nucleair conflict moet men er immers rekening mee houden, dat de afscheephavens in Amerika en in Engeland voorlopig voor afvoer zullen zijn uitgeschakeld. Aanvoer uit andere landen mag slechts worden verwacht voorzover daarvoor scheepsruimte beschikbaar is en voorzover konvooiëring mogelijk blijkt.

Daarnaast is het vooral bij de civiele verdediging zaak een open oog te houden voor de ontwikkeling in vredestijd. De voorbereidingen moeten immers gericht zijn op een mogelijk toekomstig conflict. Daaruit blijkt zonneklaar, dat men niet kan volstaan met het treffen van voorbereidende maatregelen, die alleen afgestemd zijn op de evaluatie van de dreiging van het ogenblik.

ad 2. Voor de bepaling van de omvang van de oorlogsbehoeften van de verschillende verbruikerscategorieën zou moeten worden uitgegaan van een analyse van de huidige situatie. Behalve de verbruikerscategorieën zullen ook de verbruiksdoelen moeten worden bepaald. Aan de uitkomsten van een dergelijke analyse zullen moeten worden toegevoegd de behoeften, die als het gevolg van het ontstaan van buitengewone omstandigheden of tengevolge van oorlogs-

handelingen nieuw opkomen. Als saillante voorbeelden kunnen hier worden genoemd de te verwachten grote behoeften aan genees- en verbandmiddelen, ziekenhuisbedden e.d. als gevolg van de grote aantallen oorlogsgewonden, de militaire- en BB-behoeften, behoeften aan reparatie en herstel tengevolge van oorlogshandelingen enz.

Anderzijds zal het mogelijk zijn het verbruik van vooral schaarse produkten te beperken door het invoeren van distributieregelingen of het verbieden van gebruik voor verbruiksdoeleinden die dan als minder belangrijk worden beschouwd.

Tenslotte bestaat nog de mogelijkheid schaarse produkten te vervangen door produkten, die in oorlogstijd minder schaars zullen zijn. Als direct gevolg daarvan ontstaat een minder snel interen van de aanwezige voorraden schaarse goederen resp. een geringere noodzaak tot het aanleggen van extra voorraden.

Het voorafgaande leidt dan ook tot de conclusie, dat voorraadvorming door de overheid uitsluitend gebaseerd kan zijn op een schaarste-economie, waarbij slechts voor de onder die omstandigheden belangrijke doeleinden schaarse produkten kunnen worden ingezet.

Om de continuïteit van de activiteiten van het bedrijfsleven beter te verzekeren, zou ook het bedrijfsleven er goed aan doen de eigen bedrijfsvoorraden met het oog op buitengewone omstandigheden op een hoger peil te brengen. Weliswaar zullen financieel-economische overwegingen daarvoor dikwijls een belemmering opleveren, doch bedacht moet worden, dat ook het eigen bedrijfsbelang hierin een rol speelt. Wachten met het verhogen van voorraden, totdat een spanning voelbaar wordt, zal veelal betekenen, dat het voor aanvulling van de voorraden op korte termijn te laat is.

Het ware gewenst de huishoudvoorraden (nood)voedsel op te voeren tot 1 à 2 weken verbruik om in elk geval een eventuele falloutperiode zonder voedselgebrek te kunnen doorkomen. Zelfs wanneer met alle voorafgaande overwegingen rekening wordt gehouden, zal het niet mogelijk zijn, dat de overheid voor nog alle resterende tekorten aanvullende voorraden in vredestand aanlegt.

Beperkingen bij het aanleggen van voorraden door de overheid

Een tweetal beperkingen moeten noodzakelijk worden ingecalculiseerd. De eerste heeft betrekking op de financiële middelen, die voor dit doel beschikbaar kunnen worden gesteld. Gezien de vele andere voorbereidingen, die op het gebied van de civiele verdediging moeten worden getroffen, zijn de middelen voor voorraadvorming beperkt.

De tweede beperking, die moet worden gesteld, is dat moet worden voorkomen, dat het aanleggen, verversen en afstoten van voorraden door de overheid in vredestand marktverstoring werkt.

Gezien deze beperkingen zal het zaak zijn in eerste aanleg te zoeken naar mogelijkheden om de aanwezige voorraden en produktiebronnen zo goed mogelijk tegen vernietiging te beschermen. De overweging heeft er o.a. toe geleid, dat aan de openbare nutsbedrijven (gas, electriciteit en water) de verplichting is opgelegd bedrijfsbeschermingsmaatregelen te treffen. Deze maatregelen impliceren het aanleggen van extra voorraden reservedelen en reparatiemateriaal, het opleiden van herstellploegen en het bij nieuwbouw rekening houden met civiele verdedigingsaspecten.

Een andere mogelijkheid wordt gevormd door een tijdige spreiding van de aan-

wezige voorraden, waardoor de kwetsbaarheid aanmerkelijk wordt gereduceerd. Een tijdige spreiding is vooral van belang uit die plaatsen, waar grote concentraties goederenvorraden aanwezig plegen te zijn. Met name kunnen hier de grote havens van Rotterdam en Amsterdam worden genoemd. Nu spelen bij de spreiding enkele factoren een rol, die het voor de overheid vrijwel onmogelijk maken zelf voor tijdige spreiding zorg te dragen. Het opleggen van een dergelijke verplichting is een zo diep ingrijpende maatregel, dat eerst op een laat tijdstip zulk een beslissing van de regering zou mogen worden verwacht. De omvang van de aanwezige goederenvorraden is daarentegen zo groot, dat dan de tijd zal ontbreken om de spreiding te realiseren. Daar komt nog bij, dat het opslaan elders dikwijls geconditioneerde opslagruimten vergt, die niet overal beschikbaar zijn. Te denken valt hier bijvoorbeeld aan tabak, granen, eetbare oliën en vetten, aardolieprodukten e.d.

De gevolgtrekking moet dan ook zijn, dat wil de spreiding van goederenvorraden effect sorteren, het bedrijfsleven op eigen initiatief hun in de stapelplaatsen aanwezige goederenvorraden tijdig zou moeten weghalen en bij of in de omgeving van hun eigen onderneming opslaan.

Daarenboven is het gewenst, dat de bedrijven zelf de noodzakelijk geachte beschermingsmaatregelen treffen om de voortgang van de activiteiten in oorlogstijd zo goed mogelijk te verzekeren.

Voor de tekorten, die daarna nog resteren en die niet uit de lopende (resterende) productiecapaciteit kunnen worden gedekt, zal de overheid zelf redelijke maatregelen moeten treffen in de vorm van het aanleggen van voorraden.

Een veel voorkomend misverstand, waartegen niet met genoeg klem kan worden gewaarschuwd is, dat – zonder nader onderzoek of overleg – wordt verondersteld, dat men ontbrekende voorraden in oorlogstijd door vordering kan dekken.

Deze vorm van – vermeende – behoeftedekking moet worden afgewezen, voorzover in vredestijd niet werkelijk is vastgesteld, dat bedoelde goederen in de gewenste hoeveelheden aanwezig zijn en dat vordering in buitengewone omstandigheden geen andere belangen zal schaden.

Methoden van voorraadvorming

Er zijn verschillende methoden:

- a. de overheid schaft zelf de voorraden aan;
- b. de overheid verzoekt het bedrijfsleven de extra voorraden aan te schaffen en betaalt de daaraan verbonden extra kosten (renteverlies, roulerings- en opslagkosten e.d.);
- c. de overheid financiert de opslagcapaciteiten en stelt deze aan het bedrijfsleven beschikbaar in ruil voor de verplichting tot opslag van door de overheid te bepalen soorten en hoeveelheden produkten.

Dat de onder a bedoelde methode veel de meest kostbare is behoeft geen betoog. De overheid zal daartoe dan ook slechts moeten overgaan, als de andere oplossingen niet mogelijk blijken.

Soort van te kiezen produkten

Er zijn twee soorten produkten te onderscheiden, namelijk produkten, die niet aan bederf onderhevig zijn en geen of slechts gering onderhoud vergen en produkten, die periodiek moeten worden verversd en/of waarvan de opslag in ruimten met vastgestelde temperaturen of vochtigheidsgraad noodzakelijk is.

De eerste soort produkten roepen geen speciale problemen op. De tweede daarentegen wel. Omdat er van moet worden uitgegaan, dat de opslag gedurende langere tijd zal moeten worden gehandhaafd, zal moeten worden nagegaan op welke wijze de houdbaarheid kan worden verlengd. Overleg met industrie en handel, oriëntatie in andere landen en research kan dan tot oplossingen leiden, die voor de overheid het minst kostbaar zijn.

In de voedselvoorzieningssector zal men bovendien moeten voldoen aan de eis, dat noodvoedsel bestemd voor gebruik in en om de randgebieden, zonder enige verdere bereiding voor directe consumptie geschikt moet zijn.

In dit licht bezien zal men zich bij de opslag ook moeten beraden op een beperking van het aantal typen en soorten. De vergaande gedifferentieerde keuze, die men in vreedstijd kent, zal onder oorlogsomstandigheden niet behoeven en niet kunnen worden gehandhaafd. Het duidelijkst spreekt dit in de sector van de geneesmiddelen, waar men ter bestrijding van een bepaalde kwaal een keuze heeft uit een aantal geneesmiddelen, die tot hetzelfde resultaat leiden. Bij de voorraadvorming zal dan een verantwoorde keuze van één of enkele produkten daaruit geboden zijn.

Voorts zal men zich moeten afvragen of voorraadvorming moet plaatsvinden in de vorm van opslag van grondstoffen, van halfabrikaten of van eindprodukten.

In het algemeen gesproken zal de opslag van grondstoffen of halfabrikaten goedkoper zijn dan de opslag van eindprodukten, doch het moment waarop het eindprodukt beschikbaar moet zijn en de mogelijkheid van verwerking van grondstoffen en halfabrikaten in oorlogstijd zullen bepalend zijn voor de keuze. Het is niet uitgesloten, dat de voorraden gedeeltelijk in de vorm van eindprodukten en gedeeltelijk in de vorm van grondstoffen of halfabrikaten worden aangelegd.

Plaatsen van opslag

Wanneer de omvang en soort van de produkten en de vorm, waarin de opslag moet geschieden is bepaald, komt de vraag aan de orde in welke gemeente(n) de voorraden moeten worden aangelegd. De meest ideale oplossing zou zijn, dat men de voorraden aanlegt in of rond die gemeenten, waar in oorlogstijd de behoeften worden verwacht. Deze oplossing moet echter van de hand worden gewezen in die gevallen, waarin in de betrokken gemeenten „kwetsbare” objecten zijn gelegen of die liggen in de onmiddellijke omgeving daarvan. Bovendien is het uit financiële overwegingen niet steeds mogelijk tot een vergaande spreiding over te gaan. Wel zal steeds voor ogen moeten worden gehouden, dat het in oorlogstijd mogelijk moet zijn de goederen op tijd naar de plaats van bestemming te vervoeren.

Keuze van opslagruimten

Is de keuze van opslagplaatsen gemaakt, dan komt de vraag aan de orde van de opslagruimten. Ook hier zijn weer verschillende mogelijkheden, die zelfs invloed kunnen uitoefenen op de uiteindelijke keuze van de gemeente van opslag. De minst kostbare methode is opslag in gebouwen, die reeds het eigendom van de overheid zijn en waar ruimten beschikbaar zijn. Een tweede mogelijkheid is het huren van opslagruimten van het bedrijfsleven en tenslotte kan de overheid overgaan tot het bouwen van eigen opslagruimten. De laatste mogelijkheid zal slechts moeten worden gekozen, wanneer vaststaat dat de eerste twee niet mogelijk zijn of onaanvaardbare risico's inhouden. De bouw van eigen opslagruimten vergt immers niet alleen hoge investeringskosten, doch noopt bovendien tot het aanstellen van personeel.

Er dient bij de keuze van opslagruimten of bij de bouw daarvan op te worden gelet, dat geen belemmeringen bestaan voor een snelle afvoer in oorlogstijd. Ook is het gewenst zich te beraden over de mogelijkheden van gebruik van de gebouwde opslagruimten in oorlogstijd, nadat deze zijn ontruimd. Wellicht zijn elders behoeften aanwezig, die door de dan lege opslagruimten kunnen worden gedekt.

Materiele en personele faciliteiten

Om er van verzekerd te zijn, dat de opgeslagen goederen t.z.t. naar de plaatsen van bestemming kunnen worden afgevoerd, zou in de opslagruimten beschikt moeten worden over de noodzakelijke laadfaciliteiten d.w.z. materieel en personeel, terwijl afspraken in vreedstijd zullen moeten worden gemaakt met de vervoersinstanties om in oorlogstijd te kunnen beschikken over de noodzakelijke (bemande) transportmiddelen.

Als sluitstuk van al deze maatregelen is het noodzakelijk er voor zorg te dragen, dat regelingen worden uitgewerkt en instructies worden opgesteld omtrent de plaats van aflevering, de daar verantwoordelijke instanties en de voorwaarden, waaronder en de wijze waarop distributie aan de gegadigden kan geschieden. Het is daarbij van groot belang, zolang dit mogelijk blijkt van de bestaande distributiekkanalen – aansluitend op de dan vigerende distributieregelingen – gebruik te maken. Invoering van nieuwe distributiemethoden onder die omstandigheden moet in het algemeen worden afgeraden. Wel zal aan de voor de distributie verantwoordelijke instanties een zekere marge voor vrijheid van handelen – afhankelijk van de zich voordoende problemen – moeten worden gelaten.

Periodieke controles

Bij de opslag van goederenvoorraden door of ten behoeve van de overheid zal periodiek controle moeten worden uitgeoefend op aanwezigheid en kwaliteit. De controle op de aanwezigheid zal geen onoverkomelijke moeilijkheden opleveren, in tegenstelling tot die op de kwaliteit. In elk geval moet worden voorkomen, dat het risico ontstaat, dat op het moment, waarop de goederen nodig zijn, blijkt, dat de kwaliteit is aangetast. Het periodiek trekken van monsters en het beoordelen daarvan door deskundigen zal dan ook niet kunnen worden ontbeerd.

Verversen van voorraden

Een geheel apart probleem ontstaat, wanneer de noodzaak tot verversing van de voorraden blijkt. Er zal dan moeten worden getracht voor de te ruimen voorraden een afzetgebied te vinden in vreedestijd. Voor produkten, die deel uitmaken van het normale goederenpakket zal dit geen moeilijkheden opleveren, vooropgesteld, dat de omvang van de hoeveelheden niet vele malen groter is, dan de behoeften in vreedestijd.

Grote hoeveelheden bloedplasma en levensreddende geneesmiddelen zullen bijvoorbeeld moeilijk op korte termijn kunnen worden afgezet, omdat de vredebehoefte aanmerkelijk geringer zijn. Voor voorraden speciaal voor oorlogstijd vervaardigde produkten, zoals noodvoedsel is die kans nog geringer, omdat menselijke consumptie daarvan in vreedestijd niet goed denkbaar is. Toch zal men er zich nauwkeurig rekenschap van moeten geven, dat elke mogelijkheid tot het nuttig gebruik zal moeten worden onderzocht en aangegrepen.

Om de problemen op dit gebied tot zo gering mogelijk proporties terug te brengen verdient het aanbeveling het aanschaffingsprogramma zodanig op te zetten, dat elk jaar slechts dat gedeelte van de totale voorraad wordt aangeschaft, dat correspondeert met het vermoedelijk aantal jaren van de houdbaarheid van het betrokken produkt. Een meer gelijkmatige spreiding van de financiële lasten en geringere moeilijkheden bij het rouleren van de voorraden zullen daarvan de gevolgen zijn.

Bij het zoeken naar afzetmogelijkheden behoeft men zich niet te beperken tot het eigen land, doch kan ook worden gedacht aan ontwikkelingshulp of bestrijding van rampen elders in de wereld.

Ontwikkelingen in vreedestijd

Een aspect, dat zeker niet mag worden vergeten is de voortschrijdende ontwikkeling in vreedestijd. Niet alleen dat snelle vorderingen van de wetenschap en de techniek het maatschappelijk patroon voortdurend in beweging houden, doch ook de ontwikkelingen op het gebied van de ruimtelijke ordening kunnen veranderingen teweegbrengen, die noodzakelijke aanpassing van de voorbereidingen voor oorlogstijd meebrengen, dan wel het treffen van nieuwe voorbereidingen veroorzaken. Het is dus van belang ook op dit terrein voortdurend waakzaam te blijven om te voorkomen, dat achter de feiten wordt aangelopen en aan paraatheid wordt ingeboet.

Gerealiseerde en voorgenomen opslag bij de rijksoverheid

Behalve de voorraden, die zijn aangelegd om de organisaties, die in oorlogstijd een taak te vervullen hebben, uit te rusten, zoals bijvoorbeeld de Organisatie Bescherming Bevolking, zijn en worden door de Rijksoverheid een aantal voorraden ten algemene nutte aangelegd. Hieronder volgt een beschrijving van de voornaamste daaruit.

Aardolieprodukten

De kwetsbaarheid van de geconcentreerde opslag van aardolieprodukten in het Waterweggebied is aanleiding geweest om in 1960 met drie grote aardoliemaat-

schappijen een overeenkomst te sluiten, die aanvulling van meer veilige opslag verspreid over het land beoogde.

De gespreid in het land in depots van de aardoliemaatschappijen aanwezige hoeveelheden aardolieprodukten zijn gemiddeld genomen voldoende om 14 dagen vredesbehoefte te dekken.

Als doel van het opvoeren van die voorraden in het binnenland werd gesteld het dekken van de belangrijke oorlogsbehoeften gedurende één maand na het uitbreken van een conflict. Gekozen werd voor een oplossing, waarbij de overheid de terreinen aankoopt en de bouw van de tanks financiert, terwijl de aardoliemaatschappijen daartegenover de verplichting aanvaarden in die tanks de door de overheid aan te geven hoeveelheden en soorten produkten op te slaan. De produkten zijn en blijven derhalve eigendom van de aardoliemaatschappijen.

De bepaling van de hoeveelheden en soorten produkt en de plaatsen waar de opslag moest worden gerealiseerd, werd gebaseerd op de verwachte oorlogsbehoeften in 6 regionen, die tezamen geheel Nederland dekken. Iedere regio zal op het gebied van aardolievoorziening in oorlogstijd geheel selfsupporting kunnen zijn. Bij de keuze van de produkten heeft men zich bewust beperkt tot die, welke voor het merendeel van de verbruikers onder oorlogsomstandigheden aanvaardbaar zijn.

Om de exploitatiekosten voor de overheid zo beperkt mogelijk te houden, zijn de terreinen, waarop de tanks zijn gebouwd, aangekocht aansluitend aan bestaande maatschappijdepots. Daarmede werd bereikt, dat de „handlingskosten” laag bleven, omdat de kwaliteitscontrole en de roulering in handen konden worden gelegd van de aardoliemaatschappijen. Wel werd daardoor de grens van maximaal aan te leggen extra hoeveelheden beperkt tot die, welke bepaald is door de houdbaarheid en de afzetmogelijkheden binnen het rayon in vredetijd.

Om te voorkomen, dat uitval van de openbare electriciteitsvoorziening in oorlogstijd de afvoer uit de depots zou belemmeren, zijn op elk depot noodaggregaten geïnstalleerd, die voldoende krachtig zijn om de energiebehoeften van de depots met inbegrip van de aansluitende maatschappijdepots te dekken. De totale extra voorraad beloopt 260.000 m³ en bestaat uit benzine, gas/dieselolie, stookolie en tractorpetroleum.

Genees- en verbandmiddelen

Naast de beperkte hoeveelheden genees- en verbandmiddelen, die door de ministeries van Binnenlandse Zaken, Sociale Zaken en Volksgezondheid en Defensie worden aangehouden om de eerste behoeften van slachtoffers, ziekenhuispatiënten en strijdkrachten te dekken, werd nagegaan hoe groot de aanvullende behoeften gedurende de eerste zes maanden van een oorlog zouden zijn. Voorts werd rekening gehouden met de extra behoeften, die elders moeten worden verwacht, zoals bij huisartsen, apothekers e.d.

Een langdurige studie van de meest betrokkenen heeft — rekening houdend met de resterende voorraden en produktiecapaciteit in Nederland — geleid tot een programma van aanschaffingen. Bewust werden daarbij beperkingen aangebracht in de grote verscheidenheid van de soorten produkten.

De hoge rentevoet van de laatste jaren was er oorzaak van, dat men van het oorspronkelijke plan om de extra voorraden bij het bedrijfsleven op te slaan tegen betaling van de kosten (rente-verlies, roulerings- en behandelingskosten) moest afzien.

In plaats daarvan is in 1967 begonnen met de aanschaf door de overheid van het eerste deel van de vastgestelde behoeften en wel een beperkt aantal levensreddende geneesmiddelen, verbandwatten en verbandgaas.

Omdat de behoeften van de eerste periode gedekt kunnen worden uit de aanwezige voorraden elders, zal de opslag centraal geschieden in een daarvoor ingerichte bunker, die tevens een zekere mate van bescherming verschaft. Overwogen wordt nog welk deel van de aan te leggen voorraad in de vorm van (goedkopere) halffabrikaten kan worden aangelegd.

Naar gelang financiële middelen beschikbaar komen zal tot uitbreiding van de voorraad worden overgegaan.

Noodvoedsel

Verwacht moet worden, dat de bevolking in en om de rampgebieden gedurende een aantal dagen van overheidswege zal moeten worden gevoed. Daar dan gezien de omstandigheden waarschijnlijk niet direct kan worden overgegaan om op grote schaal warme maaltijden of broodmaaltijden te verstrekken, is gezocht naar een mogelijkheid voorraden direct consumabel voedsel aan te leggen. Omdat op een langjarige opslag moest worden gerekend is overleg gepleegd met researchinstituten en is nagegaan in hoeverre het buitenland op dit gebied was gevorderd. Het resultaat daarvan was, dat noodbiscuits van een bijzondere samenstelling zijn vervaardigd in een zodanige hoeveelheid, dat $2\frac{1}{2}$ miljoen mensen gedurende 14 dagen daarmee kunnen worden gevoed.

Daarnaast is een equivalent aan vloeibaar noodbabyvoeding aangeschaft en opgeslagen.

De voorraden zijn verspreid over het land zoveel mogelijk opgeslagen in Rijksgebouwen, waardoor de opslagkosten tot een minimum konden worden beperkt.

De oudste partijen noodbiscuits zijn thans 8 jaar in opslag. Hoewel de smaak iets heeft ingeboet behoefde nog niet tot verversing te worden overgegaan. Dit in tegenstelling tot de partijen vloeibaar noodbabyvoedsel, die een beperktere houdbaarheid hebben en thans geheel moeten worden verversd. Wegens de kwetsbaarheid van de produktieplaats is voorts een voorraad gedroogde gist aangelegd om de eerste behoeften aan gist van broodbakkers te kunnen dekken.

Het aanleggen van een voorraad noodvet bevindt zich nog in het stadium van onderzoek. Een proeforder daarvoor is inmiddels uitgevoerd.

Regelmatig worden uit de opgeslagen noodvoorraden monsters getrokken om de kwaliteit te kunnen beoordelen.

Keukenutensiliën en gamellen

Voorzien wordt, dat in oorlogstijd de behoefte kan ontstaan, dat op grote schaal warme maaltijden aan de bevolking zullen moeten worden verstrekt. Daartoe zijn na een enquête bij de voedselvoorzieningsbedrijven 1100 bedrijven geselecteerd, waarvan de bedrijfskeukens zo nodig kunnen worden ingeschakeld voor het bereiden van warme maaltijden.

Voor de uitrusting van een honderdtal van deze bedrijfskeukens zijn keukensmachines en -gereedschappen aangeschaft en verspreid opgeslagen, terwijl voor het transport van warme maaltijden naar de plaatsen van bestemming 50.000 gamellen van 40 l zijn aangekocht en verspreid opgeslagen.

Noodziekenhuisbedden

Gezien het te verwachten grote aantal gewonden is onderzocht in hoeverre de bedcapaciteit in ziekenhuizen of in de onmiddellijke nabijheid daarvan gelegen gebouwen (annexen) kan worden uitgebreid. De conclusie van het onderzoek was, dat gezien de gewijzigde normen, die in oorlogstijd kunnen worden aangelegd, 17.000 bedden zouden kunnen worden bijgeplaatst. Uiteraard moesten deze bedden zijn voorzien van alle daarbij behorende aankleding, zoals lakens, slopen, dekens, serviesgoed, geneesmiddelen, instrumentarium enz. en daarmee voldoen aan de eisen, die aan een compleet ziekenhuisbed moeten worden gesteld. De aanschaffing van deze 17.000 bedden is inmiddels gerealiseerd. Zij zijn verspreid over het land in een 34-tal magazijnen opgeslagen. De plaatsen, waar de magazijnen zijn gevestigd, zijn zodanig gekozen, dat in buitengewone omstandigheden snelle afvoer naar de ziekenhuizen/annexen verzekerd is.

Bij de bouw van de magazijnen en de verpakking van de opgeslagen voorraden is daarmee volledig rekening gehouden. Afspraken zijn gemaakt met de Rijksverkeersinspecties, teneinde in buitengewone omstandigheden te kunnen beschikken over bemande transportmiddelen.

In de magazijnen zijn klimaatkamers ingericht om de daarvoor gevoelige geneesmiddelen enz. op temperatuur en vochtigheidsgraad te houden.

Een beperkte hoeveelheid personeel is voor de magazijnen beschikbaar en ter plaatse aanwezig voor onderhouds- en andere werkzaamheden. Regelmatig wordt kwaliteitscontrole uitgevoerd om te voorkomen, dat op de paraatheid wordt ingeboet.

Noodbedden

Teneinde de zieken en gewonden, die t.z.t. niet in ziekenhuizen of ziekenhuisannexen kunnen worden ondergebracht, althans ten dele geneeskundige behandeling en een volledige huishoudelijke verzorging te kunnen verschaffen is thans een begin gemaakt met de uitvoering van het 50.000 beddenplan (z.g. noodbeddenplan). De bedoeling is, dat patiënten, die niet direct in ziekenhuizen kunnen worden geplaatst in in te richten noodbeddencentra worden ondergebracht. Dat zijn te vorderen gebouwen, waarin noodbedden worden geplaatst. De geneeskundige en huishoudelijke verzorging zal worden verleend door ter plaatse aanwezig geneeskundig en huishoudelijk personeel. Omdat het totaal aantal beschikbare chirurgen, artsen, verpleegsters enz. beperkt is en zowel de militaire- als de BB-instanties voor de bemanning van hun organisaties daarop reeds een beroep hebben gedaan, zal het overblijvende aantal niet voldoende zijn om direct in alle gevallen de gewenste volwaardige behandeling te verschaffen. De noodbeddencentra kunnen daarom eenvoudiger van opzet en uitvoering zijn.

De bedoeling is ook hier de bedden met toebehoren verspreid over het land in magazijnen op te slaan, ongeveer analoog aan het 17.000 beddenplan. De realisatie van dit plan zal afhankelijk van de beschikbare middelen zeker nog een aantal jaren duren, waarbij er naar zal worden gestreefd de totstandkoming in fasen te doen geschieden.

Waterstaat

Omdat een goed deel van Nederland beneden de zeespiegel is gelegen en vele rivieren en kanalen van levensbelang zijn voor het watertransport, zijn een groot

aantal kunstwerken aangelegd, waarvan de noodzaak tot instandhouding in buitengewone omstandigheden evident is.

Naast een aantal werken, die zijn (worden) uitgevoerd om het extra risico, dat zee- en waterkeringen in buitengewone omstandigheden opleveren op te vangen, zijn maatregelen getroffen om het functioneren van kunstwerken te verzekeren. Zo zijn een aantal mobiele hulpgemalen aangeschaft om te voorkomen, dat bemaling van polders zou stagneren. Extra voorraden dieselolie zijn verspreid opgeslagen om beweegbare bruggen, sluizen, stuwen, gemalen enz. onafhankelijk te maken van de mogelijkheid tot aanvoer van aardolieproducten, terwijl de aanschaffing en opstelling van noodaggregaten het functioneren onafhankelijk van de openbare electriciteitsvoorziening verzekert.

Daarnaast is en wordt een hoeveelheid materiaal voor de nooddichting van dijken en andere waterkeringen aangeschaft en verspreid over het land opgeslagen.

Vervoer

Ook voor het weg- en spoorwegvervoer zijn voorbereidingen getroffen, die ten dele bestaan uit het aanleggen van voorraden. Voor herstel van wegen en bruggen zijn en worden voorraden weg- en spoorbrugslag aangelegd en verspreid opgeslagen. Naast de aanschaffing van een aantal handtelefooncentrales worden enkele rijdbare telefooncentrales aangeschaft om de telecommunicatie van de NS te verzekeren.

Extra voorraden dieselolie zijn verspreid over het land opgeslagen om de dieseltractie in elk geval in stand te kunnen houden.

Openbare nutsbedrijven

Het blijven functioneren van de openbare nutsbedrijven (water, gas en electriciteit) in oorlogstijd moet van levensbelang voor de bevolking worden geacht. In overeenstemming daarmee heeft de regering voor deze drie categorieën van bedrijven verplichtingen opgelegd om bedrijfsbeschermingsmaatregelen te treffen. Deze maatregelen zijn bedoeld om de voorziening zo goed mogelijk veilig te stellen. Behalve de opslag van reserve en reparatiedelen voor de apparatuur houden zij ook in het aanhouden van voldoende voorraden hulpstoffen. Voor de watervoorziening impliceert dat het aanleggen en aanhouden van voorraden stoffen voor het ontsmetten van water, filters en reservoirs, teneinde aan de eis tot levering van deugdelijk drinkwater te kunnen blijven voldoen.

Daarnaast worden als noodvoorziening een aantal rubberwatertanks van 3000 l elk en een groot aantal plastic waterzakken van 40 l elk aangeschaft. Noodaggregaten worden aangeschaft om onafhankelijk van de openbare electriciteitsvoorziening te kunnen voortwerken.

Geldmiddelen

Omdat in vreedstijd in toenemende mate gebruik wordt gemaakt van girale betaalmiddelen en verwacht moet worden, dat zeker in de periode direct volgend op oorlogshandelingen het postverkeer zal stagneren, wordt voorzien, dat een grotere behoefte zal ontstaan aan chartale geldmiddelen.

Om een tekort te kunnen opvangen zijn extra voorraden bank- en muntbiljetten resp. door de Nederlandse Bank en het ministerie van Financiën aangelegd en opgeslagen.

De voorafgaande opsomming van voorraadvorming bij en door de overheid is geenszins volledig.

Op vele andere terreinen zijn en worden voorzieningen getroffen om in buitengewone omstandigheden de te verwachten moeilijkheden zo goed mogelijk het hoofd te kunnen bieden. De voorraadvorming is daarbij een van de componenten. Wanneer aan voorraadvorming blijvend in voldoende mate aandacht wordt besteed en men zich de veranderingen, die zich in vreedstijd in het maatschappelijk patroon voordoen steeds weer realiseert en als uitvloeisel daarvan de voorraadpolitiek aanpast, zal dat in belangrijke mate de paraatheid van de civiele verdediging kunnen bevorderen.

HOOFDSTUK VI

MILITAIRE BEDRIJFSVOERING

door

C. L. J. VAN LENT

De laatste jaren is in dit hoofdstuk van het W.J. in het bijzonder aandacht geschonken aan de managementaspecten en -technieken die dienen ter ondersteuning van het beleid van de hoogste leiding. Met name is aandacht geschonken aan projectmanagement, financial management, supply management en management informatiesystemen. Dan blijkt dat er voor elk van deze aspecten methoden zijn ontwikkeld die de tendens hebben een vast model te volgen. Deze modellen steunen op kennis van organisatie, cybernetica, economie, systeem-analyse, automatisering, statistiek, enz.

Hoewel het kunnen toepassen van de managementtechnieken essentieel is, blijft de vraag in hoeverre met technieken het managementvraagstuk kan worden opgelost. In dit verband is het zinvol het begrip „management” aan een beschouwing te onderwerpen met de aanname dat „bedrijfsvoering” en „management” begrippen zijn die hetzelfde inhouden. Wat het in feite inhoudt, is niet zo duidelijk. Het lijkt wel dat iedere manager zijn eigen idee kan hebben over de beste manier van leiding geven. De omstandigheid, dat het begrip „management” zo weinig concreet kan worden uitgedrukt moet wel leiden tot uiteenlopende gezichtspunten. Duidelijk blijkt dat uit het W.J. 1962 waarin vanuit verschillende invalshoeken een aantal managementtheoriën wordt behandeld. Vanuit de *organisatieleer* wordt management voorgesteld als een proces dat dient om iets tot stand te brengen door middel van in groepen georganiseerde mensen. De *empirische* benadering typeert management als de studie en analyse van praktijkgevallen. De *human behavior* richting stelt dat management zich moet richten op de intermenselijke verhoudingen. Leiderschap en management worden hierbij veelal op één lijn gesteld. De *sociologische* richting legt het accent op de groepsgedragingen en de noodzaak voor het individu om door samenwerking tot een oplossing van de problemen te komen. De *decision theory* richting benadrukt het rationele aspect van de besluitvorming bij de keuze uit een aantal mogelijke alternatieven. De *mathematische* richting tenslotte ziet management als een systeem van wiskundige modellen.

Bij deze benaderingen van het begrip management blijkt in alle gevallen dat een bepaalde wetenschap overheerst en dat aan management telkens een andere betekenis wordt toegekend. Om uit de verwarring, die hierdoor ontstaat, te geraken, is het nodig het werkteerrein nauwkeurig af te bakenen en de scheidingslijnen met andere wetenschappen aan te geven. In evengenoemd W.J. wordt management genoemd als een betrekkelijk nieuwe wetenschap, behorende tot de groep van de sociale wetenschappen en als zodanig aangemerkt als niet-exact. Bij wijze van introductie wordt management omschreven als „de kunst om door en met mensen, georganiseerd in formele groepen, iets tot stand te brengen; de kunst om een omgeving te scheppen waarin deze mensen als individuen in groepsverband iets presteren en samenwerken om een gemeenschappelijk doel te bereiken. Voorts de kunst om hinderpalen weg te nemen om tot prestaties te

komen en tenslotte de kunst om met een optimale efficiency het gestelde doel te bereiken".

De vraag is hoe het denken over management zich sinds 1962 heeft ontwikkeld, alsook hoe theorie en praktijk tot elkaar zijn gekomen? Is men thans tot één theorie gekomen die alle benaderingen tot een zinvol en bruikbaar geheel integreert, één zodanige managementconceptie dat afwijkingen van deze conceptie kunnen worden onderkend?

In zijn artikel *Management: The Trees, the Forest and the Landscape* (MRW 1967/2-3) geeft J. Boddewyn een samenvatting van de verschillende managementconcepties en voor elk een literatuuropgave. Het betreft studies van:

- de *persoon* van de manager, met als aspecten de sociale afkomst, opleiding, ervaring, bekwaamheden, reputatie, status, enz.;
- het management *proces*, met als aspecten de wijze, grootte, kwaliteit en het relatieve belang van de planning, het organiseren, het leidinggeven en het controleren;
- de management*structuur* met als aspecten de formele betrekkingen met de ondergeschikten, de mate van décentralisatie (verticale delegatie), de mate van collegiale samenwerking (horizontale taakverdelingen), de gelegenheid tot ontplooiing en de beperkingen;
- de management*functie* met als aspect de activiteiten van de manager om de dingen, die gedaan moeten worden, gedaan te krijgen met betrekking tot de organisatie als geheel, de mens, de efficiency, enz.

Schrijver noemt deze aspecten de bomen, het geheel het bos, doch volstaat hier niet mee, want het managementterritoir reikt verder. Behalve het gericht zijn op de eigen organisatie moet de manager zich richten op de *externe omgeving* en rekening houden met de invloed van externe factoren. „Extern” verwijst naar alles wat buiten de formele organisatie staat en noch direct te beïnvloeden is, noch direct invloed kan uitoefenen op de eigen organisatie. Dit impliceert dat de interactie met de externe omgeving eerder het werk is van de totale organisatie dan dat van de managers zelf. Het behoort evenwel tot de taak van de manager de organisatie te rijpen in de bewustwording van deze functie. Voor een krijgsmacht, wier nut en taak zozeer onderwerp zijn van openbare discussie, is dit fenomeen van groot belang.

Omdat zowel de interactie binnen de eigen organisatie, als de interactie met de externe omgeving de kwantiteit en de kwaliteit van het management op vele directe en indirecte wijzen beïnvloeden, stelt professor Boddewyn met betrekking tot de keuze van de managers, hun activiteiten, de gezagsverhoudingen en de van hen te verwachten inbreng, dat „meer” management is vereist wanneer de organisatie groot is en de externe invloeden complex zijn. Hij wijst er voorts op, dat de externe invloeden zich binnen de eigen organisatie doen gelden in de mate waarin de leden van de organisatie – de managers inclusief – zich deelgenoot achten aan de cultuur van de samenleving als geheel of van essentiële groeperingen.

De samenvatting van Boddewyn leidt tot een kerndefinitie van het begrip management, welke luidt „management is het betrokken zijn bij en het doen functioneren van een proces van activiteiten binnen de structuur van een formele organisatie, gericht op de beïnvloeding van en onder invloed van de externe omgeving”.

Ook van andere zijden wordt er de aandacht op gevestigd, dat een organisatie functioneert in een maatschappelijke omgeving en dat deswege deze omgeving en management interdependent zijn.

In zijn artikel *The interrelationship and interaction between the cultural environment and managerial effectiveness* (MRW 1967/6) stelt Leon C. Megginson, dat doeltreffend management een functie is van verschillende variabelen. *Ten eerste* de vaardigheid van de manager, de wijze waarop de kunde en kunst van management worden toegepast, de kennis en het begrip van menselijk gedrag, de bekwaamheid om in de toekomst te zien, om de organisatie te beïnvloeden en haar activiteiten te beheersen. *Ten tweede* de eigen filosofie van de manager, zijn waarde-oordelen en de beginselen die hem leiden bij het nemen van beslissingen, alsmede andere niet te kwantificeren eigenschappen welke het geestespatroon van de een onderscheidt van dat van de ander. Het zijn de culturele achtergrond en het denksysteem, geconformeerd aan de objectieve normen van de organisatie, welke de basis vormen voor de beslissingen en activiteiten van de manager. Dit aspect verdient alle aandacht. Er zijn managers, die de kunde en kunst van management uitstekend lijken te verstaan en toch falen. Er zijn ook managers, die de meest elementaire regels van de managementtheorieën geweld aandoen en toch bijzonder succesvol zijn. De verklaring hiervoor is te vinden in de persoonsstructuur van de manager. De *derde* variabele is het algemene milieu waarin de manager werkzaam is. Aan het begrip „milieu” moet een ruimere inhoud worden gegeven naarmate de organisatie groter is. Voor een organisatie als de krijgsmacht betekent het de omgeving in totaal, niet alleen het waarneembare, doch ook het sociale, politieke en economische denken, kortom het gehele geestesleven. Het is deze totaliteit die op de manager haar invloed doet gelden. Omgekeerd staat dit milieu onder invloed van de manager. Het is uit dien hoofde van belang, dat de beslissingen, die raakvlakken hebben met de buitensferen, geschraagd worden door kennis betreffende die sferen. Zo zal de kwaliteit van de maatregelen die de krijgsmacht treft ten aanzien van de dienstplichtigen, worden bepaald door de kennis van de hedendaagse jeugd.

De hiervoor ontwikkelde gedachten leiden tot het punt waar management en politiek elkaar kruisen. In het verleden werden militair denken en politiek denken als contrasten aangemerkt. Door haar specialistisch karakter had de krijgsmacht een vrij grote mate van autonomie. De bemoeiingen van de politieke organen beperkten zich tot zaken welke de essentie van het militaire denken niet raakten. Daarnaast bestond er de code dat de militair zich niet met politiek moest inlaten. Vanuit een geleidelijke ontwikkeling wordt de politiek in sterkere mate de drijvende kracht van het overheidsbeleid en door de verbetering van de communicatiemiddelen zijn de politieke groeperingen beter in staat te manipuleren met de publieke opinie. Dit gaat gepaard met een groeiend politiek besef, waarvan een afspiegeling binnen de krijgsmacht is waar te nemen. Een indringende politiek kan het voor de militaire manager noodzakelijk maken vanuit zijn gezichtspunt de publieke opinie te modelleren. Dit betekent dat, behalve de aandacht voor militaire zaken, het oog gericht moet zijn op significante gebeurtenissen en dat de mogelijkheden worden voorzien die het beleid kunnen raken. Dit kan betrekking hebben op de interne en op de externe verhoudingen.

Professor Dr. Fritz Morstein Marx heeft tijdens een in december 1966 uitgesproken rede, opgenomen in MRW 1967/4-5, de manager aangeraden in meerdere mate van adviseurs gebruik te maken. De houding van de werknemers, het werkklimaat en de verhouding tot de buitensferen zijn aan allerlei

invloeden onderhevig. Het is nodig, dat daaromtrent veel informatie tijdig beschikbaar is en ook wordt benut en dat daaruit een toekomstvisie wordt ontwikkeld. Het is een menselijke trek zich op de werkelijkheid van vandaag te concentreren. De gedachte aan morgen en overmorgen wordt gemakkelijk weggewuifd en het essentiële belang van het weloverwogen plan op lange termijn wordt vaak niet onderkend. Voor zo'n plan is informatie nodig die voldoende ver reikt. Na evaluatie en appreciatie van de informatie over de interne en externe sferen ontstaat een beeld, dat met de door de andere planningsectoren ingebrachte relevante informatie moet worden samengevoegd tot één totaalbeeld. Dit voorkomt een fragmentarische aanpak en eenzijdige beslissingen.

Geschraagd door deze informatie is de manager in staat met de vertegenwoordigers van interne en externe groeperingen contact op te nemen, een gelegenheid om mogelijke misverstanden in de kiem te smoren. Van de manager kan dan worden gezegd, dat hij is „all round, up to date and up to the future“.

Behalve de aandacht voor de interrelatie en interactie tussen management en de omringende milieus is in de literatuur van de laatste jaren veel aandacht geschonken aan de *persoonlijke instelling* van de manager en aan de daarmee verband houdende daadwerkelijke uitvoering van zijn taak. Het zoeken van aansluiting bij de werkelijkheid betekent niet, dat management zich thans eenvoudiger laat definiëren, het blijft een abstract begrip. Het betekent wel, dat nu een beeld van de manager wordt gevormd dat aanspreekt en waarin de sterke en zwakke elementen naar voren komen opdat daaruit lering kan worden getrokken, doch ook dat de theorie vooralsnog illusie blijkt te zijn. *Good managers don't make policy decisions*, zegt Professor H. Edward Wrapp tijdens een lunch van de „Executive Program Club“ in Chicago (HBR sep/okt 1967), veeleer geven zij hun organisatie gevoel voor richting en zijn zij meesters in het grijpen en benutten van de gelegenheden die zich voordoen. „De manager is een opportunist die zich door de problemen van alledag heenworstelt, zij het doelgericht. Het is stellig niet waar dat hij zich tot de grote lijn bepaalt“, aldus vervolgt de hooggeleerde heer. Deze en dergelijke uitspraken zijn enigermate extreem, omdat wordt voorbij gegaan aan de managers die wel beslissingen betreffende het beleid op lange termijn nemen en die bekwaam zijn in het leggen van het fundament waarop een stabiel beleid kan steunen. Professor Wrapp suggereert dat deze categorie managers niet representatief is, doch afgezien daarvan is het interessant de door hem uitgewerkte karakteristiek van de *goede manager* te releveren.

Allereerst vermeldt hij drie criteria waaraan de voorgestelde oplossing van elk probleem door de manager wordt getoetst:

- a Brengt het voorstel of een gedeelte daarvan de organisatie in de richting die de leiding zich heeft gedacht;
- b Hoe wordt het gehele of gedeeltelijke voorstel in de organisatie ontvangen. Van welke zijde komt de sterkste oppositie, welke groepering zal de grootste steun verlenen en wie zullen neutraal of onverschillig blijven;
- c Hoe past het voorstel in de bestaande programma's of plannen. Kunnen gedeelten van het voorstel gevoegd worden in een lopend programma of kan het gecombineerd worden met andere voorstellen.

Om deze criteria te kunnen toetsen moet de manager een aantal bekwaamheden bezitten. *Ten eerste moet hij de in de organisatie aanwezige informatie optimaal kunnen benutten.* Het is van belang goed op de hoogte te zijn van de be-

slissingen, die op de verschillende niveaus worden genomen, en tevens om snel en veelzijdig geïnformeerd te zijn omtrent de problemen waarvoor de organisatie is gesteld. Professor Wrapp is van mening dat de manager zich niet uitsluitend kan verlaten op de hiërarchieke lijnen, omdat dit het gevaar kan inhouden dat hij ten aanzien van de dagelijkse gang van zaken in een geïsoleerde positie geraakt. Hoe deze gedachte in praktijk wordt gebracht is een vraagstuk waaromtrent in de managementliteratuur weinig te vinden is. *Ten tweede moet de manager zich concentreren op een beperkt aantal significante problemen.* Dit betekent onder normale omstandigheden dat hij niet meer dan drie à vier belangrijke projecten gelijktijdig onder handen heeft. Daarnaast moet hij van zijn ondergeschikten verlangen dat zij de oplossing van de problemen beslissingsrijp aan hem voorleggen. Dit houdt in dat er een geregelde communicatie is tussen de manager en zijn medewerkers. Een essentieel punt hierbij is, dat er een sfeer bestaat waarin de oplossing wordt gezien als het product van gezamenlijke inspanning. De manager moet ook de gaven hebben bij zijn wensen de juiste accenten te leggen, hij moet zowel onduidelijkheid als nauwkeurig omschreven opdrachten vermijden. Gedetailleerde aanwijzingen belemmeren het meedenken en geven de gelegenheid tot het aanvoeren van tegenargumenten. In een staf wordt zelfs de *goede* manager gauw gebrek aan visie verweten. Het geven van leiding met een zekere marge geldt vooral voor de hogere niveaus, want op de lagere niveaus moeten de directieven duidelijk zijn, teneinde de zekerheid te hebben dat uitvoering en beleid op elkaar zijn afgestemd. Wel zeer belangrijk voor de manager is de gave zich te kunnen ontworstelen aan de continuïteit van problemen die op allerlei wijzen op hem afkomen, óf verpakt in volumineuze, wel gedocumenteerde formele studies, óf terloops ter kennis gebracht tijdens een gesprek met een medewerker. Deze vaardigheid, de meest logische wellicht, is evenmin gemakkelijk toe te passen. Het gaat er om, dat de grote persoonlijke inzet, inherent aan actieve bedrijfsvoering, niet verloren gaat in tijdverslindende activiteiten welke nagenoeg geen invloed hebben op het bereiken van de doelstellingen van de organisatie. Professor Wrapp noemt nog enkele vaardigheden, die min of meer voor zichzelf spreken. Als toevoeging aan zijn verhandeling past de opmerking, dat — hoewel zijn visie tot de veronderstelling kan leiden dat de manager eerder opportuun dan rationeel handelt, dit niet tot de conclusie mag leiden dat de manager improviseert. Integendeel, hij leidt de planning en vooral, hij stimuleert de planning van zijn staf.

In het voorgaande is een idee gegeven van de richting, waarin civiel management zich beweegt. In het kader van dit hoofdstuk doet zich de vraag voor in hoeverre militair en civiel management identieke begrippen zijn. Er van uitgaande dat de doelstelling van de krijgsmacht een geheel andere is dan die van het civiele bedrijf en in aanmerking nemende dat militaire strategie, tactiek en operationele logistiek een andere benadering vragen dan de basisconceptie van het bedrijfsleven, zou men kunnen veronderstellen dat militair management wel degelijk te onderscheiden is van civiel management. Er zijn een aantal militaire schrijvers die dit onderscheid willen benadrukken, omdat zij de termen „commandant” en „manager” niet op één lijn willen stellen. Zij achten bevelvoering een begrip dat *alle* verantwoordelijkheden van de militaire leider omvat. Rear Admiral H. E. Eccles stelt in „Study of military management” (TDCK/EM 84208) dat *management is a tool of command, not a synonym for command.* Management dient als het ware de bevelvoering. Ook is het niet denkbeeldig in eigen kring, dat militaire bedrijfsvoering en commandovoering als wezenlijk

andere begrippen worden verondersteld, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het hoogste niveau en de andere niveaus, dan wel tussen gevechtseenheden en niet-gevechtseenheden. In een organisatie tussen bedrijfsvoering en commandovoering óf verticale óf horizontale scheidlijnen te trekken is kunstmatig, omdat – afgezien van organisatieschema's – de eindeloze stroom van informatie over en weer alle elementen van die organisatie integreert, ook wanneer de schijn bestaat, dat de verschillende echelons onafhankelijk van elkaar handelen. Wanneer de vraag wordt gesteld, welke punten van verschil bestaan tussen de verschillende begrippen, valt te voorzien dat men in de definities verloren gaat. Maakt men echter een vergelijking tussen de problemen van de commandant en de manager, dan zal blijken dat deze in essentie dezelfde zijn. In de eerder gegeven omschrijving, definitie, alsook in de genoemde aspecten van management kan de problematiek van de commandant immers worden onderkend. Lieutenant General F. J. Chesarek, USA (MRE, jan 68) geeft de relatie als volgt aan: *Today, a good manager implicity is a leader. More importantly, all good leaders today also must be good managers.*

HOOFDSTUK VII

ONDERZOEK EN ONTWIKKELING

1. ALGEMENE BESCHOUWINGEN

door

B. VAN DIJKEN

A good soldier, whether he heads a platoon or an army is expected to look backward as well as forward, but he must think only forward.

Douglas MacArthur.

Algemeen

Dit jaar moest wederom een keus worden gemaakt uit de overvloed van literatuur op het gebied van research en ontwikkeling (r.o.). Ter inleiding wordt de aandacht gevestigd op enkele ontwikkelingen en publicaties.

Ontwikkelingen

Her is opvallend hoe groot de bedragen zijn welke sedert de afgelopen wereldoorlog door de grote mogenheden aan militaire r.o. worden besteed.

Op de Amerikaanse defensiebegroting voor het Fiscal Year 1968 bijvoorbeeld is ruim 8 miljard dollar, meer dan 10% van het totale bedrag voor r.o. uitgetrokken.

De moderne krijgsmachten zijn er in geslaagd wetenschap en technologie te incorporeren in de defensieplanning.

Negentig procent van alle geleerden die er ooit zijn geweest, leeft nu. Hiervan is $\frac{1}{5}$ op de een of andere manier werkzaam voor defensiedoeleinden.

Her ligt dan ook voor de hand, dat de technologie juist op militair gebied de grootste vorderingen maakt.

Alastair Buchan, de directeur van het bekende Londense Institute of Strategic Studies, wijst in zijn boek „*War in Modern Society*” op het verband tussen politiek, strategie en technologie.

In de eerste plaats is het moeilijk een scherpe scheiding te maken tussen civiele en militaire technologie. De laatste is voor de civiele technologie zo belangrijk, dat beperking in de militaire sector in dit opzicht ongetwijfeld belangrijke repercussies zou hebben op de technologische vooruitgang in zijn geheel.

In de tweede plaats stijgen de kosten van modern krijgsmaterieel steeds sneller. In 1968 zal bijvoorbeeld de uitrusting van een Brits infanteriebataljon vijf maal zo veel kosten dan in 1963. Deze stijgende materieelkosten hebben in vele landen een geringere aanschaffingsbereidheid en daardoor een vermindering van het aantal gevechtseenheden tot gevolg.

Deze geringere gevechtskracht leidt tot een beperking van de politiek-strategische mogelijkheden (vergelijk het zich geleidelijk terugtrekken van het Verenigd Koninkrijk uit Afrika en Azië).

In de derde plaats geeft elke uitvinding aanleiding tot een kettingreactie in de vorm van een soort escalatie tussen actie en reactie.

Een voorbeeld hiervan is de opkomst van gepantserde strijdkrachten in Wereldoorlog I, tot perfectie gebracht in Wereldoorlog II, en de na Wereldoorlog II ontwikkelde geleide wapensystemen, welke de waarde van gepantserde formaties twijfelachtig kunnen maken.

Door het steeds gecompliceerder en duurder worden van de wapensystemen zijn steeds minder landen wetenschappelijk, technologisch en financieel in staat tot invoering van nog modernere strategische wapens. Anti-ballistische raket-systemen en „Fractional Orbital Bombardement Systems (FOBS)“ kunnen momenteel alleen de Verenigde Staten en Rusland zich permitteren. De politieke ongelijkheid tussen deze twee landen enerzijds en de overige (nucleaire) mogendheden anderzijds wordt hierdoor geaccentueerd.

In de vierde plaats kan een eenzijdige technologische doorbraak de machtsbalans verstoren en aanleiding geven tot een derde wereldoorlog. Aangezien elk nieuw wapensysteem door zijn gecompliceerdheid jaren nodig heeft om van tekenaf tot operationele inzetbaarheid te komen, kan een achterstand met betrekking tot r.o. eerste na 5 tot 10 jaar worden ingehaald. Gedurende deze periode zal de wereld op zijn gunstigst in een politiek labiele situatie verkeren.

Het ligt in de lijn der verwachting dat de grootste doorbraken op wetenschappelijk en technologisch gebied – dus ook de grootste kansen op het verkrijgen van een voorsprong – voor wat betreft de militaire sector op „de ruimte“ betrekking zullen hebben.

De ruimte zal in het beeld van de oorlogvoering een steeds belangrijker plaats innemen aangezien er mogelijkheden worden onderkend van de ruimte uit het gevecht te land, ter zee en in de lucht te beheersen. Hierbij wordt gedacht aan verkennings-/inlichtingsatellieten (uitgerust met onvoorstelbaar nauwkeurige apparatuur voor het opsporen van de kleinst mogelijke doelen, ook onder het wateroppervlak), communicatie-satellieten; bewapende satellieten, etc.

Het valt dan ook niet te verwonderen, dat de twee super-mogendheden een zeer groot deel van hun toch reeds omvangrijke r.o.-programma's op het ruimte-onderzoek richten.

Publicaties

In dit verband wordt gewezen op Mc Graw-Hill's *Yearbook of Science and Technology*, dat een zeer goed overzicht geeft van alles wat – ook op militair gebied – werd ontdekt en ontwikkeld in het afgelopen jaar.

Voor wat betreft Nederland verdienen twee brochures de aandacht namelijk het CBS rapport „Speur- en Ontwikkelingswerk in 1964“ en de brochure „Het industriële onderzoek- en ontwikkelingswerk in Nederland“ uitgegeven door de Nederlandse Maatschappij voor Nijverheid en Handel.

In het eerste rapport worden definities gegeven, welke aansluiten op die gehanteerd door de OESO.

Voor de begripsbepaling is het wellicht interessant deze definities te vermelden; zij gelden zowel voor het gebied van de natuurwetenschappen en de techniek als voor dat van de maatschappij- en geesteswetenschappen.

a. *Fundamenteel speurwerk*

Onderzoek, gericht op de vermeerdering van kennis, voordat het verband met de oplossing van een praktisch probleem al geheel vaststaat; het doel is het handhaven van de onderneming, het zoeken naar toekomstige exploitatiemogelijkheden, het verschaffen van fundamentele kennis ten behoeve van het toegepaste speurwerk en het ontwikkelingswerk.

Voor de maatschappij- en geesteswetenschappen staat dit begrip in de praktijk gelijk met de zogenaamde „long-run” onderzoeken (bijvoorbeeld studies ter verbetering van het werkklimaat binnen het bedrijf; studies op het gebied van het gedragpatroon van werknemers).

b. *Toegepast speurwerk*

Onderzoek, gericht op de vermeerdering van kennis in direct verband met de oplossing van een praktisch probleem; het doel is het verkrijgen van besparingen, verbeteringen en nieuwe realisaties. Deze hebben als regel betrekking op produkten, diensten en werkwijzen.

Voor de maatschappij- en geesteswetenschappen staat dit begrip in de praktijk gelijk met de zogenaamde „short-run” onderzoeken (bijvoorbeeld marktonderzoek, voor zover het nieuwe werkwijzen betreft).

c. *Ontwikkelingswerk*

De technische werkzaamheden ten behoeve van een technische activiteit met betrekking tot de problemen, welke zich voordoen bij het voor praktische toepassing bruikbaar maken van speurwerkresultaten; het doel is te geraken tot economisch aanvaardbare werkwijzen en productie van economisch aanvaardbare goederen en diensten.

Of men al of niet spreken kan van speurwerk en ontwikkelingen wordt bepaald door het al of niet aanwezig zijn van „iets nieuws”, hetzij voor de onderneming, hetzij voor de volkshuishouding in het algemeen.

Het tweede rapport geeft een recent beeld en een goede analyse van de r.o.-situatie in Nederland en de positie van Nederland ten opzichte van de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk, België, Frankrijk en West-Duitsland.

Nogmaals wordt gewezen op het belang van r.o. voor Nederland. Teneinde niet achter te raken is in de toekomst een grotere inspanning vereist.

Aanbevolen wordt onder meer krachtiger overheidssteun, vooral door de directe stimulering van het ontwikkelingswerk door middel van opdrachten; het kweken van een beter begrip voor r.o. bij de bedrijfsleiding met name in de kleine en middelgrote bedrijven en een systematische wisselwerking tussen wetenschappelijk onderwijs en industrie.

In dit verband is het verheugend te vernemen dat onze Minister van Economische Zaken op korte termijn zal beslissen omtrent de uitvoering van een project uit het Nationaal Ruimtevaartprogramma (zie vorig jaarbericht).

Voor wat betreft de meer in detail te beschouwen onderwerpen werden er twee gekozen welke in het afgelopen jaar bijzonder veel belangstelling kregen, namelijk de „technologische kloof” en de „planning op lange termijn”.

De technologische kloof

Met betrekking tot de reeds in het vorige jaarbericht aangestipte technologische achterstand, de zogenaamde „technologische kloof“ welke er zou bestaan tussen de Verenigde Staten en West-Europa is de discussie goed op gang gekomen. Op vele plaatsen werd protest aangetekend. Enkele gezaghebbende stemmen laat ik hier horen.

PROF. BÖTTCHER, voorzitter van de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid, vindt de term misleidend, beter ware het te spreken van een „innovatie-achterstand“. Met innovatie wordt bedoeld het toepassen van „nieuwe“ wetenschap en techniek, bijvoorbeeld door het verbeteren van productiemethoden, organisaties, het invoeren van betere machines, e.d.

PROF. CASIMIR, lid van de Raad van Bestuur van de NV PHILIPS: „De zogenaamde technologische kloof tussen Amerika en Europa bestaat niet, ook al hoort men er in de politiek dikwijls over spreken. Op bepaalde gebieden heeft Amerika een voorsprong. Op het gebied van camera's voor kleurentelevisie is Europa echter verder. In Amerika worden dan ook camera's van Nederlands fabriek gebruikt“.

Tegenover deze meningen, die de technologische kloof meer zien als een „spleet“, moet de werkelijkheid worden gesteld.

Het is een feit, dat wij omringd worden door een overvloed van Amerikaanse produkten, van Gillette scheermesjes via Westinghouse koelkasten, Singer naaimachines, Ford auto's tot IBM computers. Het is eveneens een feit, dat hoewel de totale Amerikaanse belangen in de Europese industrieën per land slechts een paar procenten bedragen, de Amerikaanse penetratie juist in de groeiindustrieën zeer groot is. Bijvoorbeeld circa 80% van alle in Europa verkochte computers is van Amerikaanse origine. De Amerikaanse belangen in de olie-, auto-, chemische en elektronische industrie zijn aanzienlijk, om over de nog zo jonge „space“-industrie maar te zwijgen.

Het is evenmin tegen te spreken, dat de Amerikaanse ruimtevaart getuigt van de beheersing van zeer geavanceerde technieken, hetgeen (nog) niet van de West-Europese industrie kan worden gezegd. Hoewel direct wordt aangenomen dat er in vele sectoren, met name op het gebied van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek, geen achterstand bestaat, moet niettemin worden geconcludeerd dat op die gebieden, welke de technologische ontwikkeling en dus in grote mate de economische groei bepalen, wel degelijk een achterstand bestaat.

Deze achterstand komt inderdaad voornamelijk tot uiting in de ontwikkelingsfase der produkten. Het „vertalen“ van laboratorium-uitvindingen in de produktie van bruikbare en nuttige zaken (management) en het organiseren van de verkoop van deze produkten (management en marketing) zijn niet Europa's sterkste punten.

Vaak komen Amerikaanse maatschappijen, gebruikmakende van de resultaten van Europees speurwerk, eerder met daaruit resulterende produkten op de markt.

Waarom is dit zo? Er zijn verschillende oorzaken waarvan de voornaamste zijn:

- het ontbreken van een grote markt als stimulans. Niettegenstaande de E.E.G. zijn de moeilijkheden verbonden aan verschillende wetgevingen en belasting-

systemen nog niet overwonnen. Multinationale (E.E.G.) bedrijven zijn nog niet gecreëerd.

- er wordt in Europa nog te weinig besteed aan r.o. De totale r.o. uitgaven in Amerika zijn vier keer zo hoog als in de E.E.G.-landen met het Verenigd Koninkrijk tezamen. De overheidssteun in de vorm van subsidies en ontwikkelingsopdrachten is in Amerika veel omvangrijker.
- hoewel de kwaliteit van het wetenschappelijk en technisch onderwijs goed is, zijn de afgeleverde aantallen wetenschapsmensen te gering. Daarenboven vindt op ruime schaal „hersenemigratie” van voornamelijk scheikundigen en natuurkundigen naar Amerika plaats. Uit Nederland bijvoorbeeld emigreerden in de periode 1956-1963 ruim 900 wetenschapsmensen. De redenen van deze emigratie zijn duidelijk: hogere salarissen, minder belasting en een beter werkklimaat.
- gebrek aan „managerskunde”. Hoewel deze oorzaak als laatste wordt genoemd is het waarschijnlijk wel de belangrijkste. Over het algemeen ontbreekt het Europa aan managers, die de ingewikkelde problemen, verbonden aan het leiden van grote concerns, aan kunnen. Waarschijnlijk kan men beter spreken van een „management kloof” dan van een technische of innovatie kloof. De achterstand op „innovatie” gebied is immers een uitvloeisel van een gebrek aan beheerkunst. In dit verband moet worden gewezen op grote steun die de managers in Amerika hebben door het snel ter beschikking komen van nieuwe kennis en essentiële gegevens. Het beheersen van deze ontzagwekkende informatiestromen is alleen mogelijk door een oordeelkundig gebruik van computers.

Het is opvallend, dat juist aan de „managerial skills” sedert de eeuwwisseling in Amerika grote aandacht wordt besteed.

Business Administration Schools op academisch niveau floreren. Dit in tegenstelling tot Europa, waar eerst de laatste jaren pogingen in het werk worden gesteld de „bedrijfskunde”, met als ervaringsobject de ondernemer en de onderneming, als aparte richting in het wetenschappelijk onderwijs van de grond te krijgen. Voor wat betreft Nederland mogen, naast bijvoorbeeld de post-doctorale studie in de bedrijfskunde te Rotterdam en de NOIB opleiding „nieuwe stijl” te Nijenrode, de officiersopleidingen met ere worden genoemd.

De gemoderniseerde opleidingen aan KMA en KIM zijn in sterke mate gericht op de bedrijfskunde. In nog sterkere mate komt de managersrichting tot uiting in de twee jaar durende leergang Hogere Militaire Bedrijfsleer, welke sedert 1962 aan de Hogere Krijgsschool wordt gegeven.

Samenvattend kan worden gesteld, dat het probleem duidelijk is geformuleerd en grondig is geanalyseerd. Wegen ter verbetering zijn aangegeven. Enkele worden hier genoemd.

Harold Wilson bepleit Europese samenwerking in een Europese Technologische Gemeenschap, of tenminste op bilaterale basis; deze idee is uitgewerkt in een serie uitstekende rapporten van het Institute of Strategic Studies onder de naam „European Co-operation in Technology” en „Defence, Technology and the Western Alliance”.

Ook onze Tweede Kamer heeft zich in grote meerderheid uitgesproken voor samenwerking met Engeland, Ierland, Denemarken en Noorwegen in een Euro-

pese technologische gemeenschap, open voor alle Europese landen die daaraan wensen deel te nemen. De gemeenschap zou de verdragen van Rome tot grondslag moeten krijgen en op deze wijze tot verdere Europese integratie kunnen bijdragen.

FANFANI zoekt de oplossing vooral in nauwere samenwerking met Amerika; in een soort technologisch Marshall-plan voor Europa. In E.E.G.-verband zullen de diverse nationale juridische en fiscale bepalingen zo op elkaar moeten worden afgestemd, dat grote multinationale concerns kunnen ontstaan met adequate capaciteit voor r.o.

Een gemeenschappelijk wetenschaps- en technologisch beleid zal eveneens bijdragen tot verbetering van de situatie.

Hetzelfde kan worden gezegd van stimulering van r.o. door de respectievelijke overheden en de reorganisatie van het wetenschappelijk (in het bijzonder de bedrijfskundige richting) en technologisch onderwijs.

Het allerbelangrijkste is, dat West-Europa in deze achterstand inderdaad de uitdaging vindt tot een aanzienlijke tempo-erhoging bij het vergroten van zijn potentieel op de gebieden van wetenschap, technologie en management.

Indien de handschoen niet wordt opgenomen zou de uitspraak van Servan-Schreiber in zijn bekende boek „*Le Défi Américain*”, dat over 15 jaar de derde industriële macht na de Verenigde Staten en Rusland niet Europa maar de Amerikaanse industrie in Europa zal zijn, wel eens veel waars kunnen bevatten.

Planning op lange termijn

Gedurende het verslagjaar raakte – populair gezegd – de planning op lange termijn „in”. In het algemeen wordt hieronder verstaan planning welke zich uitstrekt over perioden langer dan één jaar. Bijvoorbeeld middellange termijn tot 5 jaar, lange termijn elke periode welke boven de 5 jaar uitkomt. De E.E.G.-commissie en ons Centraal Plan Bureau kwamen met planningsdocumenten, welke zich uitstrekken tot 1970. Diverse regeringsnota's betreffende de toekomst, zoals die over de ruimtelijke ordening, zagen het licht.

Geleidelijk aan is het inzicht gerijpt, dat op elk gebied vooruit moet worden gedacht. Er moeten plannen komen die de leiding in staat stellen de richting te bepalen waarin zij een organisatie wil sturen. Tevens moet worden aangegeven langs welke weg die richting moet worden gevolgd. Dit rijpingsproces is verhaast door de grote betekenis die aan de investeringen moet worden toegekend. Investeringsvergen veel tijd voordat zij zijn gerealiseerd, gaan i.v.m. de economische c.q. tactische veroudering steeds korter mee en vragen voortdurend meer geld. De desbetreffende beslissingen zullen – teneinde de continuïteit van de organisatie te waarborgen – veelal geruime tijd vóór het realisatiedstip moeten worden genomen, derhalve op basis van onvolledige gegevens en van aannamen met betrekking tot een onzekere toekomst. Eenmaal gerealiseerde investeringen beïnvloeden op hun beurt het denken en tenderen tot strategische/tactische inflexibiliteit. Een foutieve investeringsbeslissing is veelal niet meer te corrigeren en kan het einde betekenen van de organisatie, of dit nu een bedrijf of een krijgsmachtdeel is (Maginot-linie).

Het element van onzekerheid speelt bij de planning (basis voor de beslissing) een zeer grote rol. Het is zaak te trachten deze onzekerheid tot zo klein mogelijke

proporties terug te brengen, hetgeen de stimulans heeft gegeven tot speurwerk met betrekking tot de toekomst, d.w.z. het zoeken naar methoden om de toekomst op een min of meer verantwoorde manier te voorspellen. Over de toekomst kan nooit anders worden gesproken dan op grond van bepaalde veronderstellingen: prognoses.

Aanvankelijk betroffen de prognoses het extrapoleren van de trend in een bepaalde wetenschap. Deze trendlijn hield evenwel geen of slechts in geringe mate rekening met de ontwikkelingen in andere wetenschappen, die op hun beurt invloed op bedoelde trend kunnen hebben.

Allengs brak de overtuiging baan, dat gestreefd diende te worden naar zo volledig mogelijke prognoses. Het *toekomstspeurwerk*, de futurologie, werd een feit.

Aangerekend wordt, dat bij dit speurwerk elektronische rekenmachines niet kunnen worden gemist. Zoals reeds werd aangegeven worden bij dit speurwerk ervaringen uit het verleden als het ware geëxtrapoleerd in de toekomst.

Nu doet zich het probleem voor, dat door de versnelde wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen de waarde van ervaringen met eenzelfde snelheid afneemt. Bij het doortrekken van de diverse trends dient hiermede rekening te worden gehouden. Aangezien het niet onwaarschijnlijk is, dat de mensen van morgen anders denken dan die van vandaag, dient de denkwijze van de te beschouwen groep en de invloed die hiervan uitgaat op allerlei ontwikkelingen in de prognose te worden betrokken.

De toekomstvorsers moeten boven het normale rationele denken uitgroeien. Verantwoorde fantasie, voortspruitend uit een grote kennis van het verleden en heden en een analyse van het mogelijke tempo waarin de verandering van de werkelijkheid kan plaatsvinden, moet methodisch worden toegepast. In feite wordt dus geëist een systematisch creatief denken over het ondenkbare, voorwaar geen gemakkelijke opgave.

Uiteraard is het mogelijk voor eenzelfde periode verscheidene toekomstbeelden te creëren, welke voortdurend behoren te worden aangepast aan de ontwikkelingen en rekening zullen moeten houden met de mogelijke gevolgen hiervan voor de verdere toekomst.

De waarde van „toekomstmodellen“ kan nog worden verhoogd door de waarschijnlijkheid in de vorm van een controle op tegenstrijdigheden te testen met behulp van simulatie-technieken, waarbij de hulp van computers niet kan worden ontbeerd.

Samenvattend kan worden gesteld dat de futurologie is geboren uit de behoefte aan een betere basis voor de planning op lange termijn. In het groot gezien is futurologie gelijk te stellen aan lange-termijn-planning voor de maatschappij (wereld in haar geheel) in passieve zin. Er wordt getracht een geïntegreerd toekomstbeeld te schetsen waarin alle mogelijke ontwikkelingen op de juiste wijze met elkaar in verband zijn gebracht.

Is een toekomstbeeld eenmaal opgebouwd dan gaat het een zelfstandig leven leiden, d.w.z. dat het invloed gaat uitoefenen op planners, die zich met bepaalde deelgebieden, bijvoorbeeld het gevecht te land, bezighouden. Het vormt een belangrijk complex van exogene gegevens, dat kan inspireren tot wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen, die verder reiken dan de verwachte ontwikkelingen welke de grondslag vormden voor het oorspronkelijke toekomstbeeld.

Deze meer actieve planning gaat dan op zijn beurt inwerken op de meer pas-

sieve planning en er ontstaat een dynamisch proces, een voortdurende wisselwerking tussen het „overall” toekomstmodel en de toekomstmodellen voor de diverse deelgebieden.

Alvorens van het toekomstspuurwerk wordt afgestapt zal aan de hand van enkele voorbeelden worden geïllustreerd hoe de futurologie in het brandpunt van de belangstelling staat met in het zenith het magische jaar 2000.

- De algemene vergadering in 1967 van de Nederlandse Maatschappij voor Handel en Nijverheid had als thema de Nederlanders in het jaar 2000. Prognoses omtrent o.a. bevolkingsgroei, produktie, overheid en collectieve voorzieningen, onderwijs en werkgelegenheid passeerden de revue.
- Lezingen over de futurologie aan Universiteiten, Volksuniversiteiten, voor verenigingen etc. Artikelen in tijdschriften. Diverse wetenschappelijke boeken zoals „Wereldmachten morgen” van prof. W. Fuchs; dit boek tracht inzicht te verschaffen in de toekomstige machtsverhoudingen. „The Year 2000” van („On Thermonuclear War”) Herman Kahn en Anthony J. Wiener. Een nuchter analytisch betoog, dat een gemotiveerde hypothese geeft omtrent de roestand in het jaar 2000. Rapporten van gezaghebbende instellingen als de RAND Corporation, etc.
- De oprichting van de Stichting Mankind 2000 International met als voorzitter prof. F. L. Polak, die o.a. betoogt te komen tot een Toekomst Instituut. Dergelijke instituten zijn of worden al dan niet met overheidssteun, ook in andere landen tot leven geroepen. In dit verband kan eveneens een instituut als de RAND Corporation worden genoemd, welke al meer dan 20 jaar in actie is. In Frankrijk bestaat sedert enkele jaren een krijgsmachtcentrum voor toekomstonderzoek, dat tot taak heeft het evalueren van de technologische ontwikkeling en de invloed hiervan op de strategie.

Wanneer wij de planning op een specifiek gebied of voor een specifiek doel nader bezien dan zal, gelet op het bovenstaande, deze zich afspelen binnen de randvoorwaarden welke worden gesteld door het algemene toekomstbeeld.

Deze randvoorwaarden zouden voor de krijgsmacht bijvoorbeeld kunnen zijn de verwachte bevolkingsgrootte, het verwachte nationaal inkomen, het verwachte aandeel hiervan bestemd voor militaire doeleinden, de verwachte stand van zaken met betrekking tot de technologie.

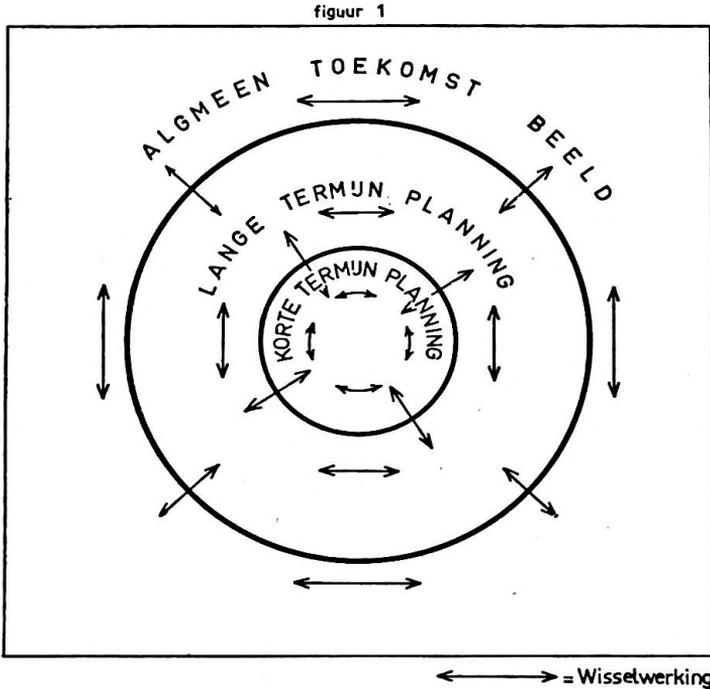
Binnen het aldus verkregen algemeen raam zullen de doelstellingen en de wijze waarop deze doelstellingen moeten worden bereikt, dienen te worden geformuleerd. Hierbij moet worden bedacht dat in deze fase enerzijds de doelstellingen kunnen worden bepaald door de te verwachten beschikbare middelen, anderzijds de doelstellingen zullen stimuleren tot het zoeken naar nog betere middelen en methoden. Het beleidsplan op lange termijn geeft weer waartoe het gevormde beleid zou kunnen leiden.

Als gevolg van de zich sneller voltrekkende veranderingen in de wereld doet zich de paradox voor dat hoewel meer en meer op lange termijn dient te worden gepland, deze planning evenwel in toenemende mate voor een kortere termijn zal gelden. Een typisch verschijnsel in het bedrijfsleven is dat investeringen, welke worden uitgesteld, later vaak overbodig blijken te zijn.

Dikwijls worden dan de beslissingen aangepast aan de op korte termijn veranderde situatie. Hiermede is wel het dynamisch karakter van onze moderne maatschappij aangetoond en tevens de noodzaak van flexibele planning. Immers

de aangepaste korte-termijnbeslissingen beïnvloeden hunnerzijds weer de planning op lange termijn. Planning op lange termijn vergt van de leiding een evenwicht tussen flexibiliteit en stug doorzetten.

Enigszins vereenvoudigd kan de planning als volgt worden uitgebeeld.



Juist door de voortdurende wisselwerking tussen de diverse facetten in de planning en de wisselwerking tussen de planning op korte- en die op lange termijn en tussen de planning op lange termijn en het algemeen toekomstbeeld kan het denken van de planners worden gestimuleerd, hetgeen kan leiden tot een zo volledig mogelijke ontplooiing van de menselijke geest.

Omgekeerd veronderstelt deelname aan het planningproces bepaalde kennis en vaardigheden bij de plannenmaker, waarin bij de opleiding moet worden voorzien.

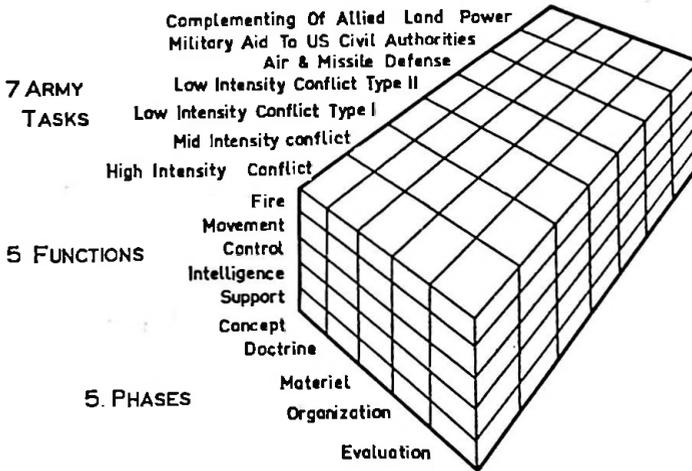
In het kort gezegd vereist dit voor wat betreft de militaire planners – behalve kennis van krijgswetenschappen – een aanzienlijke kennis van de maatschappij- en geesteswetenschappen zoals filosofie, politicologie, sociologie, economie, psychologie etc; technologisch inzicht; het vermogen tot analytisch denken, het kunnen toepassen van de wetten der formele logica en de methodologie; kennis van wiskunde en bekendheid met statistische methoden.

Voort zal de militaire plannenmaker gebruik moeten kunnen maken van allerlei moderne planningsmethoden, zoals operations research, en andere hulpmiddelen, met name computers. Hierbij kan worden aangetekend, dat de (eerstejaars) cadetten in West-Point reeds sedert jaren een cursus krijgen in het gebruik van computers en bij hun studie veelvuldig hiermee werken.

Om een indruk te krijgen hoe planning op lange termijn in een krijgsmachtdeel kan worden verwezenlijkt wordt hieronder de planningcyclus van het USA Combat Developments Command (CDC), dat als motto voert: „Today's vision – Tomorrow's victory”, in kort bestek getoond. In gecompriëerde vorm kan een en ander worden voorgesteld door onderstaande matrix.

figuur 2

PROGRAM MATRIX (7x5x5)



Er wordt gepland voor zeven mogelijke taken waarbij steeds de vijf functies van het gevecht worden beschouwd. De planning zelf is verdeeld in vijf fasen.

fase I In deze fase wordt het concept ontwikkeld uit strategische interservice studies op lange termijn, strategische landmacht plannen en technologische voorspellingen op lange termijn. Tevens worden algemene richtlijnen en doelstellingen opgesteld teneinde leiding te geven aan de „combat developments”.

fase II In deze fase worden operationele doctrines en globale organisatievormen ontwikkeld en details gegeven met betrekking tot de uitvoering van goedgekeurde delen van het concept; een globaal inzicht gegeven in de nodig geachte organisatievormen voor wat betreft structuur, operationele mogelijkheden, bevelvoering en verbindingen.

fase III In deze fase worden de aanwijzingen ontwikkeld voor de afzonderlijke wapens/dienstvakken en de kwalitatieve behoeften aan materieel vastgesteld. Richting wordt gegeven aan r.o.
Deze fase loopt eigenlijk parallel met alle andere fasen.

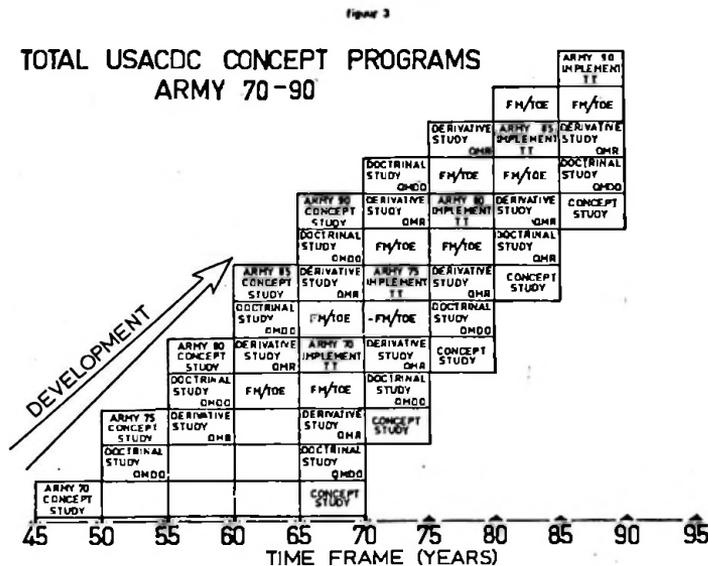
fase IV In deze fase worden de organisatietabellen (personeel en materieel) samengesteld.

fase V In deze fase wordt dargene wat in de fase I t/m IV is ontwikkeld, getest, geëvalueerd en verbeterd. Dit geschiedt met behulp van operations research, oorlogsspelen en troepenbeproeving.

In de organisatie van het hoofdkwartier van het CDC zijn vijf directoraten opgenomen. Deze directoraten zijn belast met het leiding geven aan de werkzaamheden in bovengenoemde fasen.

Sedert 1965 is de planning van het CDC gericht op een termijn van 25 jaar, verdeeld over vijf periodes van 5 jaar.

Deze planning is in onderstaand schema grafisch uitgebeeld.



QMDO = Qualitative Materiel Development Objective

QMR = Qualitative Materiel Requirement

FM = Field Manual

TOE = Table of Organisation and Equipment

Implement TT = Implementation

Momenteel wordt dus gewerkt aan het concept voor de periode 1985-1990; de doctrine voor de periode 1980-1985; het bepalen van kwalitatieve eisen te stellen aan het materieel voor de periode 1975-1980; de organisatietabellen voor de periode 1970-1975 en het testen, evalueren etc. van de organisatie, voorschriften, doctrines, materieel en concept voor de lopende periode 1965-1970.

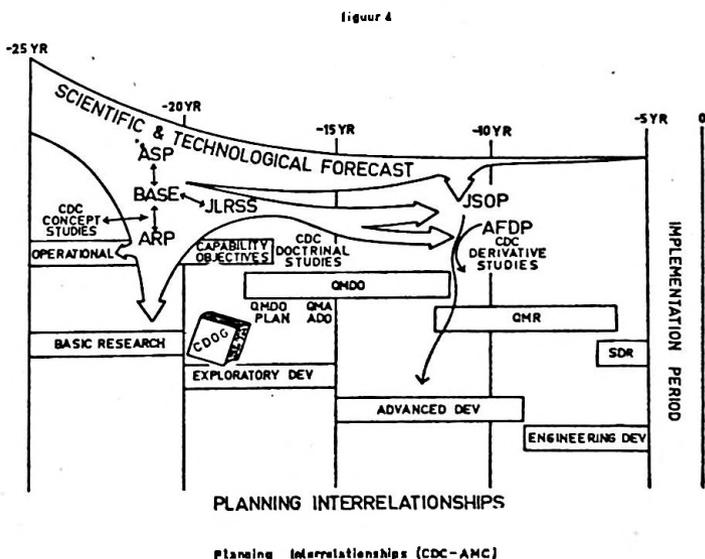
Het behoeft geen betoog dat men in alle fasen poogt zo „up to date“ mogelijk te zijn. Steeds wordt getracht doctrines en materieel met elkaar in evenwicht te

brengen. Situaties als in Wereldoorlog I waar de tanks beschikbaar waren zonder de daarbij behorende doctrine voor de inzet hiervan of Douhet's doctrine betreffende de strategische luchtmacht toen er nog geen zware bommenwerpers waren, moeten worden voorkomen.

In het CDC is men er van overtuigd, dat met het huidige arsenaal van wetenschappelijke methoden men in staat is de toekomst met een redelijke mate van zekerheid te voorspellen. Gebaseerd op deze voor militair gebruik geanalyseerde toekomst worden concepten gemaakt die op deze toekomst anticiperen.

Het CDC werkt nauw samen met het Army Materiel Command (AMC) voor wat betreft de r.o. van materieel.

Voor het AMC ziet een 25-jarige planningperiode er als volgt uit:



ASP, BASE, JLRSS en JSOP zijn strategische studies op lange termijn.

ARP = Army Research Plan

CDOG = Combat Development Objectives Guide

QMDO = Qualitative Materiel Development Objective

QMR = Qualitative Materiel Requirement

SDR = Small Development Requirement

QMA = Qualitative Materiel Approach

ADO = Advanced Development Objective

AFDP = Army Force Development Plan

In het bovenstaande werd zeer globaal een indruk gegeven van de planning op lange termijn in het Amerikaanse leger, waarbij speciaal de planning op het niveau CDC-AMC in beschouwing werd genomen.

Niettegenstaande dit summier beeld komt men onder de indruk van de grote aandacht welke men besteedt aan de planning op lange termijn. Het belang van toekomstonderzoek wordt volledig onderkend.

Hoewel de planning zeer methodisch is opgezet en kosten noch moeite zijn gespaard om de planning op lange termijn een zo goed mogelijke basis te geven mag niet worden ontkend, dat in een dergelijke gigantische organisatie de mogelijkheid van fouten en coördinatiegebrek als het ware is „ingebouwd”.

Het grote probleem bij deze omvangrijke planningslichamen is dan ook de coördinatie van de diverse planningsactiviteiten zowel in de breedte als in de diepte. Teneinde snel te kunnen ingrijpen vindt voortdurend spuurwerk met betrekking tot de organisatie van de planning plaats, hetgeen herhaaldelijk resulteert in wijziging van deze organisatie. Al met al kunnen krijgsmachten van andere landen hun voordeel doen met de bestudering en eventueel aangepaste navolging van dit Amerikaanse voorbeeld.

AANBEVOLEN LITERATUUR

- BUCHAN, A. War in modern Society; an introduction, London, Watts, 1966
- FUCHS, W. Wereldmachten morgen; (Uit het Duits vertaald) Amsterdam enz., Agon Elsevier, 1966. Oorspronkelijke uitgave getiteld: Formeln zur Macht.
- TOMPKINS, JOHN S. The weapons of Worldwar III; the long road back from the bomb. New York, Doubleday & Company, inc, 1966.
- KAHN, H. en WIENER, ANTHONY J. The year 2000. New York, Macmillan, 1967.
- SERVAN-SCHREIBER, JEAN J. Le Défi Américain, Paris, 1967.
- McGRAW-HILL. Yearbooks of Science and Technology.
- Institute of Strategic Studies, London 1966-1967. Rapporten in de series European Co-operation in Technology en Defence, Technology and the Western Alliance.
- CBS. Spuur- en ontwikkelingswerk 1964, CBS 1967.
- De Nederlandse Industrie nr. 16, d.d. 15 augustus 1967. Dr. C. J. F. BÖTTCHER. Overheid en bedrijfsleven moeten van elkaar weten wat ze doen aan spuur- en ontwikkelingswerk.
- De Nederlandse Industrie nr. 5, d.d. 1 maart 1967. Prof dr. H. B. G. CASIMIR, Technologische achterstand op Amerika heeft meer politieke dan praktische betekenis.
- Rapport van de Spuurwerkcommissie van de Nederlandse Maatschappij voor Nijverheid en Handel. Het Industriële onderzoek- en ontwikkelingswerk in Nederland. Haarlem, 1967.
- TIME, 13 januari 1967. Time essay on the technology gap.
- US News & Worldreport, 6 februari 1967. How US industry is penetrating Europe.
- USA CDC. Publicaties en briefings met betrekking tot het Combat Developments Process, 1967.
- Army Research and Development, jaargang 1967.
- Harvard Business Review, jaargang 1967.

2. HET INFRAROED VERKENNINGSSYSTEEM

door

IR. P. D. D. VAN WAARDHUIZEN

Inleiding

1 Het gebruik van verkenning in tijd van oorlog of van militaire dreiging is zo oud als de oorlog zelf. Door de eeuwen heen was de mens voor het uitvoeren van verkenning aangewezen op zijn zintuigen, in casu het gehoor en de ogen. Met de verschijning van het vliegtuig ontstonden nieuwe verkenningmogelijkheden.

Het doorschrijven van de vijandelijke linies met alle daaraan verbonden nadelen, was niet meer nodig. Ook de diepte waarop de verkenning uitgevoerd kon worden werd zeer belangrijk vergroot. Het toepassen van fotografie vanuit het vliegtuig was een logische verdere ontwikkeling, gezien de beperking van het menselijk oog en het geheugen. De combinatie vliegtuig-camera heeft gedurende een ruime tijd na de tweede wereldoorlog geen aanvulling ondergaan met andere hulpmiddelen.

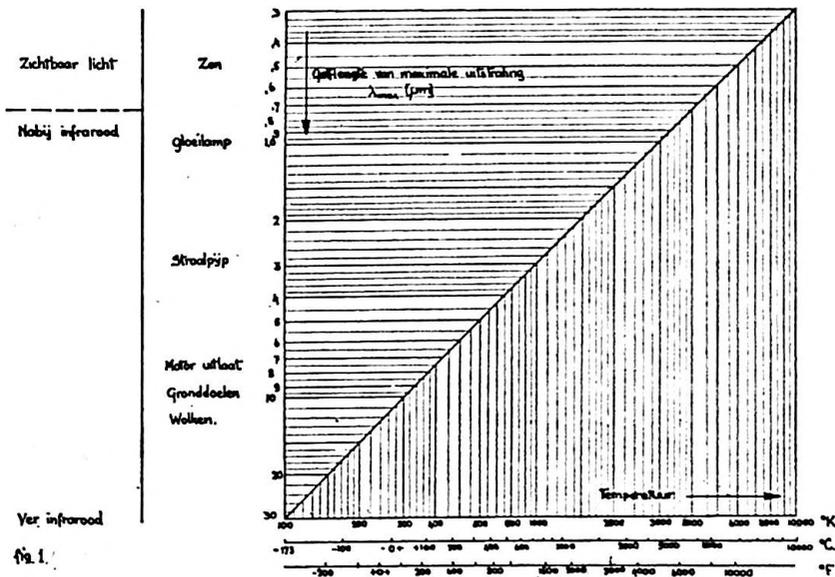


Fig. 1.

2 De fotografie – in dit geval de daglicht fotografie – heeft het nadeel, dat licht van voldoende sterkte aanwezig moet zijn afhankelijk van de optische eigenschappen van de camera en de lichtgevoeligheid van de film. Derhalve is het onder bepaalde lichtcondities en weersomstandigheden onmogelijk foto's te verkrijgen van bruikbare kwaliteit. Bovendien kan op de daglichtcamerafilm zeer moeilijk onderscheid worden gemaakt tussen camouflage en natuurlijke kenmerken en is het b.v. niet aantoonbaar in hoeverre voertuigen of vliegtuigen actief aan een operatie deelnemen c.q. deelgenomen hebben of misschien slechts ter misleiding zijn opgesteld. Kortgezegd, een daglichtfoto geeft een statisch beeld, een momentopname dus, zij geeft geen indicatie m.b.t. hetgeen gebeurd is of hetgeen te gebeuren staat.

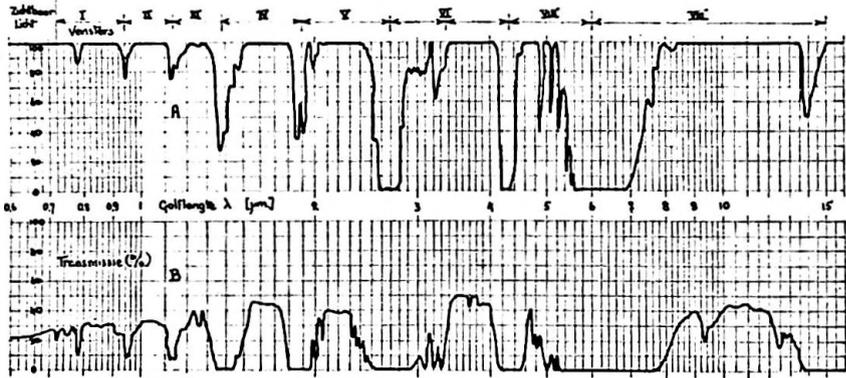
De bovengenoemde beperkingen van het daglichtcamera verkenningssysteem hebben ertoe geleid middelen te zoeken welke deze nadelen opheffen en de luchtverkenning minder afhankelijk van weersomstandigheden en atmosferische condities maken. De mogelijkheden die hiervoor in aanmerking komen zijn gebaseerd op:

- a Radartechnieken
- b Infrarood-technieken

Fig. 2 Voorbeelden van infrarood
transmissie door de atmosfeer.

A: afstand: 300 m. H₂O: 1500
Temp.: 5°C rel. vochtigheid: 63%
zicht: 36 km.

B: afstand: 16 km. H₂O: 1200
Temp.: 5°C rel. vochtigheid: 98%
zicht: 60 km.



3 Radartechnieken. De radar die voor tactische verkenningdoeleinden werd ontwikkeld is de zgn. „Sideway-looking Airborne Radar” (SLAR), ook wel genaamd „high resolution radar” waarbij de radarbeelden op film worden vastgelegd. De radartoepassing voor luchtverkenningdoeleinden is bijzonder geschikt voor verkenningen onder slechte weerscondities en boven gesloten wolkendek; bovendien is het goed bruikbaar voor zgn. „border-line” verkenning in tijden van dreiging, speciaal wanneer gebruik wordt gemaakt van de z.g. „mobile target indication”. Een nadeel van radar is echter dat voor tactische doeleinden de schaal van de film feitelijk te klein is. In dit artikel zal niet verder op deze vorm van luchtverkenning worden ingegaan.

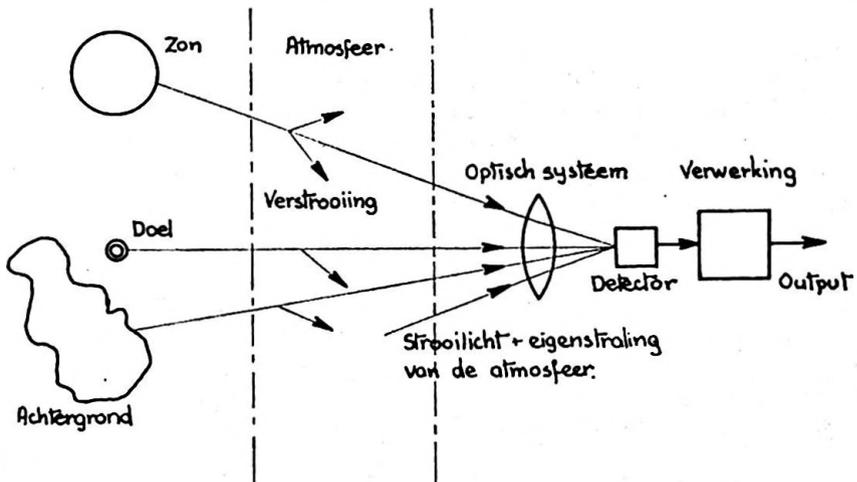


fig. 3 Elementen van een infrarood systeem.

4 *Infrarood technieken*, worden zowel actief als passief toegepast voor militaire doeleinden. Voor luchtverkenningen wordt gebruik gemaakt van het passieve systeem. In de volgende paragrafen zal een dergelijk systeem en de grondslagen daarvan worden toegelicht.

Emissie en transmissie van infra-rode straling

5 De golflengte van infra-rode straling beslaat het electromagnetisch spectrum tussen $0,72 \mu\text{m}$ tot $1000 \mu\text{m}$. In figuur 1 is het verband weergegeven tussen de temperatuur en de golflengte van de uitgezonden straling. Daar verschillende voorwerpen afhankelijk van hun structuur en fysieke toestand derhalve een temperatuurverschil t.o.v. elkaar hebben en in een andere infrarode golflengte uitzenden zal het in principe mogelijk zijn met toepassing van de juiste technieken deze temperatuurverschillen op fotografisch papier te registreren. In feite ontstaat dan een warmtebeeld van de verschillende voorwerpen en van hun achtergrond. Op de interpretatie van deze warmtebeelden zal nader worden teruggekomen.

6 De uitgezonden infra-rode straling van voorwerpen geplaatst op het aardoppervlak en blootgesteld aan de atmosfeer zal indien deze straling dient te worden opgevangen, worden getransmittcerd door de atmosfeer heen. Gedurende de transmissie kunnen verliezen optreden, die afhankelijk zijn van de temperatuur, de relatieve vochtigheid en het uur van de dag. In fig. 2 is een tweetal voorbeelden gegeven van infra-rood transmissie door de atmosfeer, in deze voorbeelden zijn duidelijk golfgebieden te onderscheiden met zeer lage transmissie- en zeer hoge transmissiegraad.

De golflengte-gebieden met hoge transmissie-graad zijn zgn. „infra-rode vensters” in de atmosfeer. Deze „vensters” zijn van groot belang bij de toepassing van infra-rood t.b.v. luchtverkenning, aangezien de transmissie door deze vensters met de geringste verliezen plaats vindt en derhalve tot op grote afstand kan worden opgevangen. Daar dit artikel zich beperken zal tot het gebruik van infra-rode straling voor luchtverkenningdoeleinden is het van belang te weten in welke golflengtegebieden van het infra rood spectrum zich mogelijke doelen voor luchtverkenning zullen bevinden. In figuur 1 zijn enige voorwerp-temperaturen met de daarbij behorende golflengten aangegeven. Uit deze figuur blijkt, dat de gebieden met golflengten van $3-5 \mu\text{m}$ en $8-14 \mu\text{m}$ van belang zijn. Vergelijking met fig. 2 geeft aan, dat in de genoemde golflengte-gebieden infra-rode vensters aanwezig zijn.

Detectoren

7 Na transmissie door de atmosfeer zal de infra-rode straling dienen te worden opgevangen om tot informatie te kunnen worden verwerkt. Figuur 3 geeft in principe de elementen van een infra-rood systeem; het optisch gedeelte bundelt alle inkomende straling die wordt opgevangen door de in het brandpunt van de optiek geplaatste detector. De detectoren die overwegend voor dit doel worden gebruikt zijn photon detectoren, halfgeleiders die op het invangen van een photon reageren met een foto-electrisch effect.

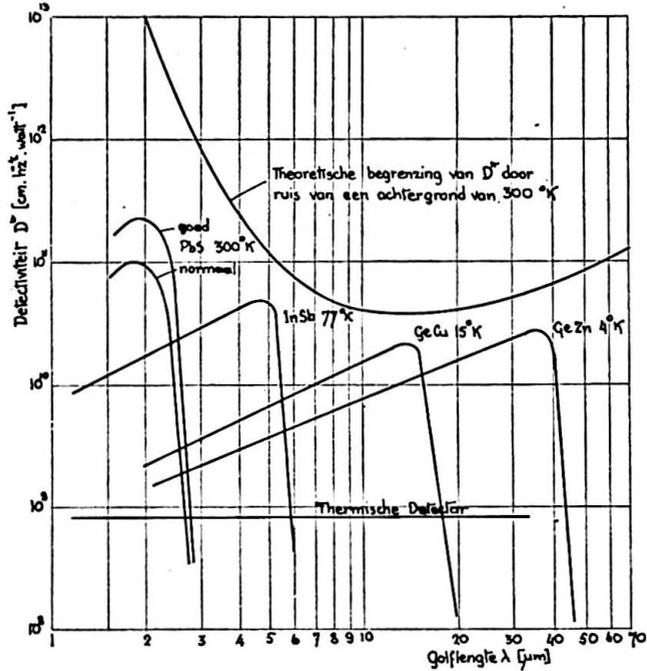


fig. 4 Detectiviteit van diverse detectors als functie van de golflengte.

8 De infrarood detector dient een zo groot mogelijke gevoeligheid te bezitten om kleine temperatuur-verschillen te kunnen onderscheiden. De voorwaarden hiervoor zijn:

- a De inwendige detectorruis moet zo veel mogelijk onderdrukt worden, hetgeen in het algemeen wordt bereikt door koeling van de detector.
- b De invallende straling moet zo veel mogelijk worden geabsorbeerd, hetgeen inhoudt dat de quantum-efficiëntie zo hoog mogelijk wordt opgevoerd.

Teneinde t.b.v. de keuze de detectoren onderling te kunnen vergelijken is het begrip detectiviteit ingevoerd.

9 Stel een signaal groot t.o.v. de aanwezige achtergrondruis, monochromatisch met golflengte λ , terwijl n_B photonen/cm² de detector treffen, dan is de uitslag in volts a.g.v. het signaal:

$$V_B = R_\gamma H_B A_d \quad (1)$$

R_γ = spectrale responsiviteit (Volts per watt ingestraald vermogen).
 H_B = bestralings dichtheid (watts/cm²)
 A_d = detector oppervlak.

Indien de detector uitsluitend getroffen wordt door de achtergrondstraling en de uitslag is V_B (r.m.s. waarde van de fluctuaties) dan is de „noise equivalent power (NEP)“:

$$\text{MEP}_\gamma = H_s A_d \frac{V_n}{V_s} \quad (\text{Watt}) \quad (2)$$

$$\text{met: } S/N \text{ (signaal - ruisverhouding)} = \frac{V_s}{V_n} \quad (3)$$

$$\text{wordt (2): } \text{NEP}_\gamma = \frac{V_n}{R_\gamma} \quad (\text{Watt}) \quad (4)$$

De NEP_p voor grensgolflengte λ_p (ideale detectoren met quantum efficiëntie = 1 voor golflengte kleiner dan λ_p) wordt gemeten bij achtergrondstraling van 300°K . De naar de oppervlakte eenheid en eenheid van bandbreedte genormeerde grootte wordt detectiviteit D^* genoemd:

$$D^* = \frac{A_d \Delta f \text{ (cm sec}^{-1} \text{ watt}^{-1})}{\text{NEP}} \quad (5)$$

Δf = elektrische ruisbandbreedte van meetinstrument.

Figuur 4 geeft krommen van verschillende detectoren waarbij de detectiviteit D^* is uitgezet tegen de golflengte. M.b.v. dergelijke krommen kan de voor een gekozen golflengte geschikte detector worden bepaald.

Principe van Infra-rode apparatuur t.b.v. luchtverkenningen

10 Infrarood opnamen worden verkregen door het terrein af te tasten met een roterende of schommelende spiegel. Figuur 5 geeft de wijze aan waarop het terrein wordt afgetast en de daarbij behorende grootheden. De straling afkomstig van het afgetaste gebied wordt via de spiegel d.m.v. een optisch systeem gefocuseerd op een detector van het type beschreven in de punten 7 en 8. Figuur 6 geeft het schema weer van een dergelijk systeem:

a De „scan-spiegel”, in dit geval een n-zijdigprisma tast het terrein af in het vlak loodrecht op de vliegrichting.

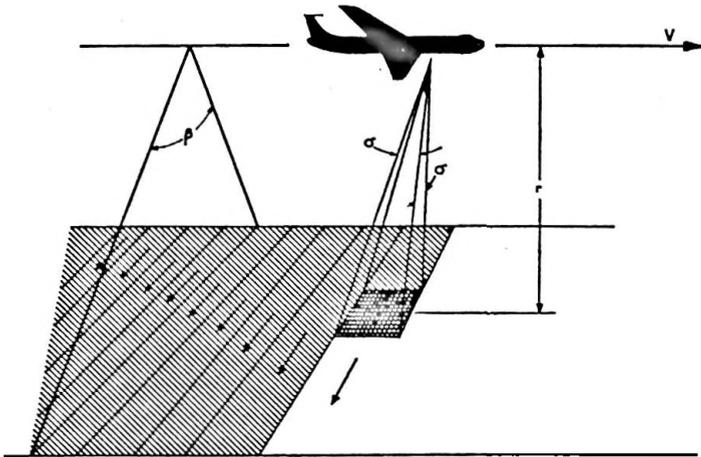


FIG. 5

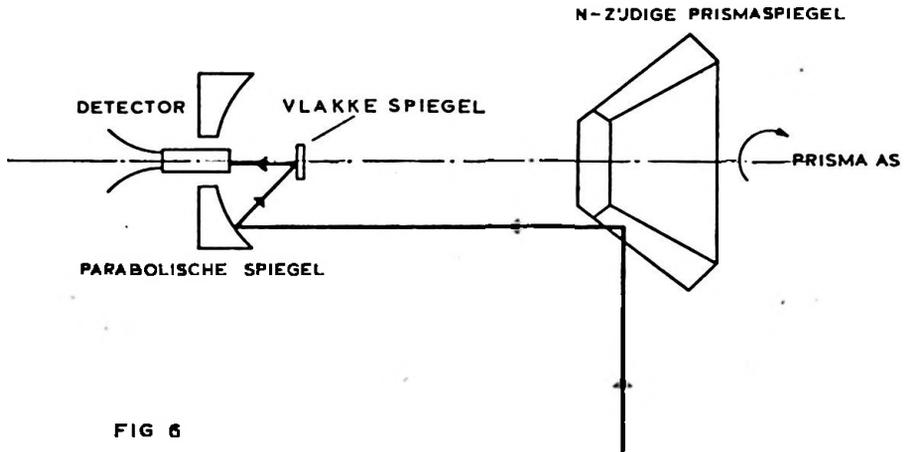


FIG 6

b De vooroptiek bestaat i.h.a. uit combinaties van spiegels die de door het aftast-prisma gereflecteerde straling focuseert op een infrarode detector.

c Detectoren zijn zo ontworpen, dat zij onderling verwisselbaar zijn, waardoor de apparatuur voor verschillende golflengtegebieden gebruikt kan worden.

d Het elektrische signaal afkomstig van de detector wordt in een voorversterker versterkt, vervolgens wordt het signaal verder versterkt en zodanig bewerkt dat het gebruikt kan worden om:

- (1) de straling van een gasontladingsbuis of van een kathodestraalbuis te moduleren
- (2) of opgenomen te worden met andere gegevens op „tape” t.b.v. video-recording.

e Het zichtbare licht van de gasontladings- of kathodestraalbuis wordt nu gebruikt om op fotografische film het signaal als warmtebeeld weer te geven. De straling van de buis wordt daartoe d.m.v. een n-zijdige prisma met spiegel en de vlakken op een punt van de fotografische film gebracht die overeenkomt met het punt in het terrein waarvan de infrarode straling afkomstig is m.a.w. de „scans” in het terrein worden omgezet in „scans” op de film die loodrecht staan op de lengte richting van de film. De filmsnelheid wordt aangepast aan de verhouding van vliedsnelheid en vlieghoogte. Het boven beschreven principe kan ook worden toegepast met de opgenomen „tape”, de gegevens van de stand van de aftastspiegel, de vliedsnelheid en hoogte etc. zullen dan eveneens op de „tape” opgenomen dienen te worden.

11 De in punt 8a besproken koeling van detectoren kan geschieden met een open of gesloten koelsysteem e.e.a. afhankelijk van de bedrijfstemperatuur van de detector zie figuur 4.

Enige ontwerp overwegingen

12 Bij het ontwerp van een IR-scan systeem zal het systeem aan twee belangrijke eisen moeten voldoen:

a De tijd beschikbaar voor het opnemen van de straling afkomstig van het terrein-element gevormd door het grondvlak van de pyramide met zijvlakstop-

hoek σ (fig. 5) zal niet minder mogen zijn dan $g\tau$, waarin τ de tijdconstante van de detector en een constante die volgens lit. 1 niet groter is dan 2 en niet kleiner dan 1.

b Het systeem dient zodanig te werken, dat zo mogelijk het gehele grondoppervlak binnen de hoek β (fig. 5) wordt „gescanned“. In hoeverre „underlap“ is toegestaan is nog een open vraag.

Wanneer aan deze twee eisen wordt voldaan recht onder het vliegtuig zal hieraan zeker worden voldaan ter weerszijde van dit punt door de vergroting van de richthoek. Derhalve wordt t.b.v. het verdere betoog aangenomen, dat in fig. 5 r gelijk is aan de vlieghoogte.

13 Indien wordt aangenomen, dat het toerental van de prismatische spiegel per seconde bedraagt dan is het aantal elementen dat per seconde „gescanned“ wordt gelijk aan:

$$m = 2\pi S/\sigma \quad (6)$$

hieruit volgt, dat de tijd per element gelijk is aan het omgekeerde van (6) nml.:

$$\text{tijd/element} = \frac{\sigma}{2\pi s} \quad (6)$$

Met de voorwaarde gesteld in punt 12a geeft

$$\frac{\sigma}{2\pi S} \geq g\tau \quad (8)$$

De breedte in de vliegrichting van de op de grond beschreven „strip“ bedraagt σh recht onder het vliegtuig. Dit geeft met een n -zijdig prisma met het toerental de totaal beschreven breedte in de vliegrichting op de grond per seconde:

$$\text{breedte/sec.} = \sigma h n s \quad (9)$$

met de voorwaarde gesteld in punt 12b volgt

$$\text{hieruit: } \sigma h n s \geq V \quad (10)$$

Indien (7) en (8) in een andere vorm worden gesteld volgen hieruit de randvoorwaarden voor het toerental s uitgedrukt in de andere grootheden:

$$S \leq \frac{\sigma}{2\pi g\tau} \quad (11)$$

$$S \geq \frac{V}{hn\sigma} \quad (12)$$

Uit deze formules blijkt, dat de bovengrens wordt gesteld door de tijdconstante τ ; dit houdt in, dat voor detectoren met zeer kleine tijdconstante andere factoren een rol spelen bij de bepaling van de bovengrens. Deze andere factoren zijn overwegingen van mechanische aard zoals, sterkte van het materiaal, trillingen, en toegestane vervormingen, die het maximum toerental bepalen. De ondergrens van het toerental volgt uit de eis, dat het gehele grondoppervlak binnen de hoek β gescanned dient te worden, hetgeen hoofdzakelijk wordt bepaald door de verhouding V/h .

Indien S wordt geëlimineerd uit de ongelijkheden (11) en (12) wordt de randvoorwaarde voor σ verkregen:

$$\sigma \geq W(2\pi g/n) (v/h) \tau \quad (13)$$

Uit (13) blijkt dat σ uitsluitend beperkt wordt door een ondergrens. Wanneer inderdaad de beperkende eis dat geen „underlap” mag voorkomen wordt gehandhaafd, worden de ongelijkheden gelijkheden nl.:

$$S = W (1/2 \pi g n (v/h) (1/\tau) \quad (14)$$

$$\sigma = W (2 \pi g/n) (v/h) \tau \quad (15)$$

14 De termen in de formules (14) en (15) zijn bepalend voor de ontwerper, in de keuze van de grootte der factoren is hij echter niet vrij. De verhouding v/h wordt doorgaans gesteld door de gebruiker. De eigenschappen van de detector materialen bepalen τ , een geringe mogelijkheid van detector materiaal keuze blijft aanwezig indien het golflengtegebied waarin de apparatuur moet kunnen werken ruim wordt gesteld. De aanvaardbaarheid van een bepaalde mate van signaal degradatie bepaalt, tenslotte de grootte van g tussen de waarden 1 en 2.

LITERATUUR

- 1) Fundamentals of Infrared Technology – Holter, Nudelman, Suits, Wolfe, Zissies; The Macmillan Company, New York.
- 2) Infrared Physics and Engineering – Jamieson, Mc Fee, Plass, Grube, Richards. Mc Graw-Hill Book Company, Inc.
- 3) Handbook of Military Infrared Technology – Office Naval Research Dep. of the Navy, Washington.
- 4) Infrared Methods – Conn and Avery Academic Press. New York and London.

3. ENIGE OPMERKINGEN MET BETREKKING TOT HET PASSIEVE INFRA-ROOD BEELD

door

IJ. W. SMIT

Geen overeenkomst met daglichtfotografie

1 Ofschoon ook het infra-rood beeld is opgebouwd uit een aantal tinten welke variëren van helder wit tot diep zwart (op het negatief wordt een „warm” object zwart geregistreerd) en soms de indruk wordt gewekt dat men met -onder minder gunstige lichtcondities verkregen- normale fotografie te maken heeft, is er nauwelijks sprake van enige overeenkomst met daglichtfotografie. Ter verduidelijking volgt hieronder een opsomming van de factoren welke bepalend zijn voor de helderheid van een op film geregistreerd thermisch beeld:

a *soort materiaal*, uitgedrukt in $\%$ ten opzichte van een denkbeeldige ideale thermische transmitter;

b *oppervlakte conditie* (mate van gladheid, corrosie, coating enz.), dit is in hoge mate bepalend voor de verhouding van geabsorbeerde straling, direct uitgestraalde straling en gereflecteerde straling; deze laatste is van een andere golflengte dan de uitgestraalde straling voor welke de detector slechts gevoelig is;

c *eigen temperatuur*, de temperatuur die een object uit andere bron dan de zon ontvangt, meestal van een interne warmtebron;

- d *grootte van het object*, in relatie tot het geometrisch scheidend vermogen van de sensor bepalend voor de mogelijkheid identificatie van het object;
- e *achtergrond*, wanneer het verschil in temperatuur tussen een object en zijn achtergrond kleiner is dan de thermische resolutie van de detector, dan wel ongeveer daaraan gelijk is, zal het betreffende object niet of niet voldoende gedefinieerd worden geregistreerd;
- f *afstand tussen object en sensor*, de stralingsintensiteit is omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand;
- g *tijdstip*, ongunstige perioden voor infra-rood verkenning liggen rond zonsopkomst en zonsondergang, wanneer temperaturen de neiging hebben te egaliseren zodat thermisch contrast ontbreekt;
- h *atmosferische omstandigheden*, behalve het absorberend effect van waterdamp, carbondioxide en ozon in bepaalde golflengten, veroorzaken stofdeeltjes in de atmosfeer verlies van infra-rood straling middels diffusie en attenuatie.

Interpretatie van het beeld

2 Het snel, juist en volledig interpreteren van infra-rood film vergt een zeer uitgebreide kennis van de constructie van allerlei objecten en van het thermisch gedrag van allerhande materialen, terwijl bij de interpretatie voortdurend rekening dient te worden gehouden met alle hierboven genoemde factoren.

Een additionele moeilijkheid van zintuig-fysiologische aard is dat de luchtmacht-fotoïnterpreteur in de praktijk steeds afwisselend of zelfs tegelijkertijd conventionele fotografie en „infra-red imagery” (soms ook nog radar mapping film) zal moeten interpreteren binnen een operationeel aanvaardbare, d.w.z. zeer korte tijd. Dit vraagt een continu mentaal overschakelen ten aanzien van de bij interpretatie aan te leggen criteria. Daar van de fotoïnterpreteur wordt verwacht dat hij de verkenningsresultaten niet uitsluitend analyseert v.w.b. de gevraagde informatie, maar daarnaast steeds bedacht is op „verrassingsinformatie”, behoeft het geen betoog dat vermoeidheid reeds spoedig een rol gaat spelen en dit werk niet uren achtereen kan worden verricht.

Voor- en nadelen ten opzichte van daglichtfotografie

3 Als grootste voordeel van de passieve infra-rood fotografie t.o.v. fotografie met behulp van zichtbaar licht geldt wel dat een infra-rood *momentopname* in vele gevallen toch een *dynamisch beeld* verschaft, waaruit *direct* conclusies kunnen worden getrokken; m.a.w. de interpreteur krijgt niet slechts een indruk van de situatie op het moment dat de informatie werd geregistreerd, maar ook van datgene dat zich enige tijd daarvoor heeft afgespeeld. Dit stelt hem in staat conclusies te trekken m.b.t. datgene wat zeer waarschijnlijk binnen korte tijd plaats zal gaan vinden! Zo is b.v. op een vliegveld waar te nemen waar enige uren geleden vliegtuigen hebben gestaan, hoeveel het er waren, van welk type zij waren en in welke volgorde zij binnen een zeker tijdsverloop vertrokken zijn. Dit alles is vast te stellen aan de hand van vorm en helderheid van z.g. „thermal shadows” en verhitte van de grond door straalmotoren. Het is derhalve mogelijk de „launch sequence frequency” of de „turn around time” van deze vliegtuigen te berekenen, hetgeen informatie geeft over de operationele en logistieke potentie van de vijand.

Het tweede belangrijke voordeel van passief thermische fotografie is dat ca-

| | |
|-----|--|
| HTC | Handels & Transport Courant |
| IAL | Interavia air letter |
| IAN | Industrie-Anzeiger |
| IAV | Interavia |
| IBA | Inlichtingsbulletin van de artillerie-officier (Belg) |
| IFM | Informatie |
| IFY | Infantry |
| INF | Infanterist |
| ING | Ingenieur |
| INK | Inkoop |
| IPM | Industrie des plastiques modernes |
| ISP | Internationale Spectator |
| JAP | Journal of applied mechanics |
| JPN | Jet propulsion |
| JRA | Journal of the Royal artillery |
| KFT | Kampfgruppen (Panzer - Infanterie) |
| LBT | Lit. overzicht tdek (Bewapeningstechniek) |
| LET | Lit. overzicht tdek Elektrotechniek |
| LGK | Legerkoerier |
| LIT | Lit. overzicht tdek |
| LRA | Lit. overzicht tdek Gecl. rapp. en art. |
| LTA | Lit. overzicht tdek Techniek algemeen |
| LVD | Dagelijks overzicht van de Legervoorlichtingsdienst |
| MAC | Maandblad voor Accountancy en Bedrijfs huishoudkunde |
| MAE | Marine Engineer |
| MBO | Maandblad voor bedrijfsadministratie en -organisatie |
| MBW | Metaalbewerking |
| MCG | Marine en corps gazette |
| MDE | Materials in design engineering |
| MDO | Tijdschrift voor militaire documentatie |
| MEC | Mechanical engineering |
| MEN | Military engineer |
| MIR | Missiles and rockets |
| MNE | Maintenance Engineering |
| MOF | Metalloberfläche |
| MOT | Modern Transport |
| MRE | Military review |
| MRT | Militair rechtelijk tijdschrift |
| MRW | Management International Review |
| MSP | Militaire spectator |
| MTZ | M(otor) T(echnische) Z(eitschrift) |
| NAJ | Nato journal |
| NDT | National Defense Transportation Journal |
| NFN | Nato's fifteen nations |
| NGU | National guardsman |
| NIP | US Naval Institut Proceedings |
| NMA | Navy Management Review |
| NZZ | Neue Zürcher Zeitung |
| OLE | Ons Leger |
| OLU | Onze Luchtmacht |
| OOL | Orgaan van de vereniging van officieren van de KL en KLu |
| ORD | Ordnance |
| OVK | Orgaan van de Koninklijke Vereniging ter Beoefening van de Krijgs-wetenschap |
| OZE | Ons Zeewezen (vroeger „Onze Vloot“) |
| PIO | Pioniere, Duits Pionier tijdschrift |
| PLA | Plastica |
| POA | Polytechnisch Tijdschrift, deel A |
| POB | Polytechnisch Tijdschrift, deel B |
| PTM | Petroleum |
| RAC | Royal armoured corps journal |
| RAF | R.A.F. flying review |
| RDN | Revue de défense nationale |

| | |
|-----|---|
| REJ | Royal engineer journal |
| REW | Review (voortz. van: Quartermaster review) |
| RMG | Revue militaire générale |
| RMI | Revue militaire d'information |
| RMS | Revue militaire Suisse |
| RNW | Das Rechnungswesen |
| RUS | Journal of the Royal United services institution |
| RYR | Ryran reporter |
| SAG | Stratégie |
| SAR | Schweizer Artillerist |
| S&T | Spoor- & Tramwegen |
| SEW | Schip en Werf |
| SHB | Shipbuilding and Shipping Record |
| SIA | Sigma |
| SIG | Signal |
| SPF | Space flight |
| SSO | Schweizer Soldat |
| SUH | Schiff und Hafen |
| SUT | Soldat und Technik |
| SVV | Survival |
| TED | Tijdschrift voor efficiëntie en documentatie |
| TEN | Technica |
| TIE | Time |
| 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 |
| VLH | Vliegende Hollander |
| VSM | Vakblad voor smeden |
| WEJ | The Welding journal |
| WEK | Wehrkunde |
| WLW | Wireless World |
| WTM | Wehrtechnische Monatshefte |
| WUK | Werkstoffe und Korrosion |
| WUM | Werkstattstechnik und Maschinenbau |
| WWI | Werh und Wirtschaft |
| WWR | Wehrwissenschaftliche Rundschau |
| ZGE | Zeitschrift für Geopolitik |



**'CONTROL'
PROBLEMEN?**



SIGNAAL HEEFT HET ANTWOORD

Radar-, vuurleiding-, 'data-handling'- en luchtverkeersleidingsystemen
N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN HENGELO