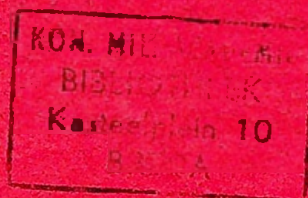


PRIJS VOOR NIET-LEDEN f 10.—

**WETENSCHAPPELIJK
JAARBERICHT
1962**

44^e JAARGANG



**VERENIGING TER BEOEFFENING VAN DE
KRIJGSWETENSCHAP**

7171

KON. MIL. ACADEMIE
BIBLIOTHEEK
Kasteelplein 10
BREDA.

WETENSCHAPPELIJK JAARBERICHT 1962

44E JAARGANG

Redactiecommissie:

Generaal Majoor W. DEN TOOM

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

Kolonel G. GUMAN

KON. MIL. AKADEMIE
BIBLIOTHEEK
Kasteelplein 10
BREDA

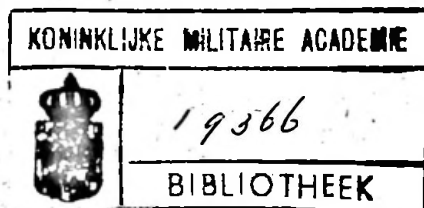
VERENIGING TER
BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP
OPGERICHT 6 MEI 1865.

ERELEDEN :

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

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

Reserve-Kolonel tit. b.d. J. P. BOOTS



REDACTEUR :

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

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

INHOUD

	blz.
Hoofdstuk I. Militaire Politieke Beschouwing	
Peking en Moskou, door F. C. SPITS, Res. Lnt-Kolonel der Infanterie	5
Hoofdstuk II. Zeemacht	
De invloed van de kernenergie op de krijg ter zee, door J. G. C. VAN DE LINDE, Lnt ter Zee der 1e klasse ...	13
Hoofdstuk III. Landmacht	
A. <i>Tactiek verbonden wapens</i> door G. MENSINK, Lnt-Kolonel van de Generale Staf	34
B. <i>Verzorging</i> door B. BAKKER en C. ROS, Lnt-Kolonels van de Generale Staf	50
C. <i>Ontwikkeling bij wapens en diensten</i>	
1. <i>Infanterie</i> , door W. F. TEN BOSKE, Lnt-Kolonel der Infanterie	65
2. <i>Artillerie</i> ,	
a. <i>Veldartillerie</i> , door R. C. REUHL, Lnt-Kolonel van de Generale Staf	73
b. <i>Luchtdoelartillerie</i> , door D. A. VAN STEENES, Majoor der Artillerie	84
3. <i>Pantserstrijdkrachten</i> , door W. K. BREDERODE, Lnt-Kolonel van de Generale Staf	96
4. <i>Genie</i> , door F. M. ELKERBOUT, Majoor der Genie	107
5. <i>Technische dienst</i> , door F. A. L. VOGELPOEL, Lnt-Kolonel van de Technische dienst	121
6. <i>Vervoer</i> , door A. STAPELKAMP, Majoor der Aan- en Afvoertroepen	125
Hoofdstuk IV. Luchtmacht	
— <i>De ontwikkeling van inzichten t.a.v. het luchtoffensief</i> , door W. DE WOLFF, Lnt-Kolonel Vlieger	140
— <i>De ontwikkeling van de conventioneel bewapende tactische jager tot de huidige conceptie (nuclear)</i> door A. J. W. WIJTING, Lnt-Kolonel Vlieger	153
— <i>Nieuwe ontwikkelingen op het terrein van de geleide wapens en de militaire toepassingen van de ruimtevaart</i> , door Ir P. SPEK, Lnt-Kolonel KLu	157

—	<i>Enkele beschouwingen over de materieelvoorziening bij de Koninklijke Luchtmacht,</i> door F. N. W. BLOKBERGEN, Kolonel KLu	blz. 167
Hoofdstuk V. Civiele verdediging		
	door Th. E. E. H. MATHON, Lnt-Generaal der Cavalerie b.d.	196
Hoofdstuk VI. Verbindingen en electronica		
I.	<i>Over het waarnemen,</i> door Ir E. AT SMA, Hoofdingenieur Kon. Marine	214
II.	<i>Enige beschouwingen over de beeldoverdracht,</i> door Ir R. LAWSON, Majoor van de Technische Staf	228
III.	<i>Evaluatie van systemen,</i> door Ir A. W. N. NELISSEN, Kapitein KLu	240
Hoofdstuk VII. Geneeskundige Dienst		
A.	<i>Landmacht</i> door L. VAN OOSTEN, Kolonel-Arts	247
B.	<i>Luchtmacht</i> door Edz. DE VRIES, Kolonel-Vliegerarts	256
Hoofdstuk VIII. Militaire bedrijfsvoering		
	door J. E. A. POST UITERWEEK, Lnt-Kolonel van de Intendance Staf; C. P. PHILIPSE, Majoor van de Generale Staf en L. C. VAN ZUTPHEN, Kapitein der Militaire Administratie	261
	<i>Afkortingen der meest geciteerde tijdschriften</i>	283

HOOFDSTUK I

EEN MILITAIRE-POLITIEKE BESCHOUWING

PEKING EN MOSKOU

door

F. C. SPITS

Het schijnt, dat Stalin gelijk had, toen hij er in 1927 toe bijdroeg, dat Tsjang de Chinese communisten liquideerde en na de tweede wereldoorlog aan Mao het advies gaf met Tsjang tot een schikking te komen. De communistische overwinning in China heeft — zo lijkt het aan het einde van 1962 — de positie van de Sovjet-Unie eerder verzwakt dan versterkt.

Velen geloven op dit moment, dat een breuk tussen de beide communistische machten, misschien zelfs een gewapend conflict als China over kernwapens beschikt, onvermijdelijk is. „Wie optimistisch is leert Russisch, wie pessimistisch is Chinees”. Het is het spookbeeld van het „Gele Gevaar”, dat hier opdoemt. De meer onmiddellijke dreiging van het Sovjet-communisme is daarnaast niet zo reëel meer. Het is een verschijnsel dat voorbijgaat. Wat Chroesjtsjow met de Berlijnactie beoogt is slechts een poging met het Westen tot een vergelijk te komen over een op het ogenblik niet helemaal duidelijke afbakening van de wederzijdse invloedssferen. Er moeten ook wat Berlijn betreft duidelijke, zindelijke, scherp afgetekende grenzen zijn. Als dat geregeld is, krijgen de Russen de handen vrij en zijn ze in de rug gedekt om zich schrap te zetten tegen de hand over hand toenemende macht van het bevolkingsrijke China.

Geen gelijkwaardige machten

Allereerst mag hiertegenover worden opgemerkt, dat het bevolkingspotentieel niet het belangrijkste criterium is voor de uitoefening van macht. Macht berust op het vermogen tot militaire en economische machtsontwikkeling en de mate van beïnvloeding van de publieke opinie, m.a.w. de morele weerstandskracht van de staat. Als we het laatste punt buiten beschouwing laten, — in beide totalitair geregeerde landen zijn wat dit betreft de voorwaarden gelijk — moeten we tot de conclusie komen, dat China noch wat zijn economische, noch wat zijn militaire positie betreft, zich ook maar in de verte met de Sovjet-Unie kan meten. Met zijn economie is het treurig gesteld. De communes zijn een volledig échec geworden. In plaats van een „sprong vooruit” werd het een sprong in de afgrond. Misoogsten in de jaren '59 en '60 hebben tot de voedselcrises bijgedragen. Maar beslissend voor de teruggang in de landbouwproductie is het experiment met de communes geweest, waardoor een complete chaos is ontstaan. Sinds 1960 heeft Peking zijn weinige buitenlandse betaalmiddelen moeten aanwenden om grote voorraden graan in Canada en Australië te kopen. Ook hierdoor is de investering in de industrie drastisch

beperkt. De noodzaak om in de nijpende voedseltekorten te voorzien heeft voorrang gekregen op de industriële groei en expansie.

Het tweede punt, de militaire machtontwikkeling, hangt nauw samen met de industrialisering of beter gezegd met de stagnering van het industrialiseringsproces. De aanwezige mankracht is ongelimiteerd. Over ongeveer 110 parate infanterie-divisies schijnt de Chinese defensieleiding te kunnen beschikken. De termijn van de dienstplicht is voor het leger drie jaar. En daarnaast is er nog een militie, die overigens meer voor dwangarbeid dan voor de verdediging dient. Deze slecht bewapende massa's zijn uitstekend voor defensieve doeleinden geschikt. Tegen een vijandelijke invasie zoals die van Japan voor en tijdens de laatste wereldoorlog en ook tegen een aanval met kernwapens, zouden deze over reusachtige gebieden verspreide strijdkrachten een nauwelijks te overwinnen weerstand vormen. Maar het is geen veroveringsinstrument. Het heeft door het ontbreken van mogelijkheden voor de uitoefening van macht ter zee en in de lucht geen offensieve kracht.

De demografische tegenstelling

De opvatting, dat de door China uitgeoefende bevolkingsdruk onweershoudbaar zou zijn en tot een conflict met Rusland zou moeten leiden, is vooral verbreid en populair geworden door de publikaties van de Duitse medicus Starlinger (1954), die jarenlang in Russische concentratiekampen verbleef. Zijn theorie, die de denkbeelden van Adenauer en De Gaulle ingrijpend zou hebben beïnvloed, houdt ongeveer het volgende in. In China zien we een angstwekkend snelle groei van de bevolking. De jaarlijkse toename is meer dan twaalf miljoen. Voor het jaar 2000 betekent dat een totaal van één miljard zielen. Als gevolg hiervan is een druk te verwachten, die een uitweg zal zoeken en zich op Mongolië zal richten en de bevolkingsarme streken van Zuid-Siberië. Rusland zal die druk moeten opvangen. Rusland, dat een lange gemeenschappelijke grens met China heeft, de langste ter wereld. En zoals vroeger zal het weer worden een bolwerk tegen het opdringen der Aziatische volken. Vanzelfsprekend zal dit een heroriëntering t.a.v. Europa met zich meebrengen. In Europa, in het Westen, zal het een rugdekking moeten vinden om tegenover de sterker wordende druk van het Oosten beveiligd te zijn.

Deze theorie is op vele punten aanvechtbaar. Zoals Klaus Mehnert in zijn recente boek „Peking und Moskau" (1962), opmerkt, is bevolkingsdruk een relatief fenomeen. Vaststaat, dat bij de machtsovername van Mao van de totale landoppervlakte van China — één miljard hectare — maar een fractie — honderd miljoen hectare — bebouwd werd. Op dit bebouwde gedeelte leefden in 1950 een half miljard boeren. Er zijn dus binnen de grenzen van het Chinese Rijk nog onbeperkte mogelijkheden tot migratie.

Onjuist is de voorstelling, dat een overbevolkt China aan een onderbevolkt Siberië grenst. Mehnert stelt in de noordoostelijke, noordelijke en noordwestelijke grensgebieden van China de bevolkingsdichtheid op 9,4 per km²; voor het aangrenzende Siberië is dit getal 3,7. Hier valt dus bepaald niet van een explosieve situatie te spreken.

Gezien de ongunstige omstandigheden voor het in cultuur brengen van dit polaire gebied — de bodemgesteldheid, de korte vegetatieperiode — is het aangenomen dat China zijn territoriaal bezit wil vergroten, waarschijnlijker dat het zich naar het zuiden zal wenden. Daar, in deze vruchtbare gebieden, zou het de wegen volgen, waarlangs het in vroegere eeuwen naar uitbreiding

heeft gestreefd. Daar vindt het ook de grondstoffen die het nodig heeft voor zijn industriële expansie.

Buiten-Mongolië

Een gebied, dat niet de *oorzaak* van een conflict tussen Peking en Moskou zal worden, maar dat wel eens *stof* tot een conflict zou kunnen leveren, is dat van de Mongoolse Volksrepubliek. Tot 1911 behoorde Buiten-Mongolië tot China. Daarna werd het, niet zonder Russische hulp, autonoom, om in 1921 de eerste satelliet van de Sovjet-Unie te worden. Na de tweede wereldoorlog werden aan deze republiek, die een bevolking van nauwelijks een miljoen inwoners heeft, Russische kredieten verleend tot een bedrag van 1,1 miljard roebel. Vergeliken daarmee heeft China met een bevolking van \pm 700 miljoen in totaal 1,72 miljard roebel aan kredieten ontvangen. Het zijn cijfers, die door hun wanverhouding te denken geven. Ze zijn onthullend voor de betrekkingen tussen Rusland en China en de betekenis van de ontwikkelingshulp als politiek instrument.

Interessant is ook, dat op recente Chinese kaarten de 4300 km lange grens met Buiten-Mongolië niet als staatsgrens is aangegeven, maar als nog nader vast te stellen grens gearceerd is. Het is duidelijk, dat over de bepaling van deze grenslijn het laatste woord nog niet is gesproken. Voorlopig voltrekt zich de strijd hier nog cartografisch. Maar het zou, zoals t.a.v. de afbakening van de zuidelijke en zuidwestelijke grenzen wel eens tot eenzelfde dramatische ontknoping kunnen leiden, ofschoon nadere aanwijzingen hiervoor nog ontbreken en op dit ogenblik zelfs een verdrag over deze grenzen met de Mongoolse Volksrepubliek in de maak is.

Een monolithisch blok

Tegenover de veelal door journalisten verkondigde mening, dat een conflict tussen Peking en Moskou onvermijdelijk zou zijn, staat de opvatting van die politici, die in hun begrijpelijke vrees, dat de waakzaamheid in het Westen zal verslappen, de eenheid van de communistische landen nog altijd als onverbreekelijk beschouwen. Ook deze opvatting is moeilijk aanvaardbaar. De aan de dag tredende tegenstellingen en conflicten zijn niet van toevallige aard en niet het gevolg van een tijdelijk uiteengaan van belangen. Op tal van punten blijkt, dat er diepgaande en principiële verschillen bestaan, die vooral hieruit voortkomen, dat Rusland een wereldmacht is, die zijn invloed ver buiten zijn grenzen doet gelden. China is nog in zijn grenzen opgesloten. Het is nog op de hulp van anderen aangewezen, in het bijzonder wat zijn aanspraken op diplomatieke erkenning en vertegenwoordiging in de Verenigde Naties betreft. Daarbij komt, dat Sovjet-Rusland, ofschoon het in zijn streven naar verbreiding van het communisme zeker geen status-quo-macht kan worden genoemd, geen territoriale aanspraken heeft. Het is op dit punt volledig „verzadigd”. Het kan met Polen, Tsjecho-Slowakije en Roemenië, die althans wat hun westelijke grenzen betreft geen territoriale ambities meer hebben, tot de „haves” onder de communistische mogendheden worden gerekend. China, met zijn aanspraken op Formosa, behoort tot de „have-nots”, zoals ook Oost-Duitsland, Noord-Korea, Noord-Vietnam, Albanië en Bulgarije, welke laatste landen zich ten koste van Joego-Slavië zouden willen vergroten. Tussen al deze „have-nots” bestaat een gevoel van verbondenheid, in het bijzonder tussen Albanië, dat zich aan de invloed van Moskou kan onttrekken, en China.

De ideologische tegenstelling

Tot dit onderscheid in status, internationale positie en territoriaal expansiestreven is het verschil in agressiviteit terug te voeren. Zoals dat in communistische landen te doen gebruikelijk is, ontaardt deze tegenstelling zich in met grote felheid gevoerde ideologische discussies. Aanleiding ertoe is het spectaculaire succes van de Spoetnik geweest. Deze gebeurtenis werd in China al dadelijk anders dan in Rusland beoordeeld. Volgens de Chinezen zou het machtsverwicht in de wereld er ingrijpend door beïnvloed zijn. „De Oostenwind krijgt de overhand”, werd door Mao geproclameerd. Een politiek van gewelddadige, revolutionaire verandering en krachtige druk op de vijand zou van nu aan verantwoord zijn. Het risico van beperkte, lokale conflicten kon worden genomen. De niet-communistische wereld zou stap voor stap wijken en capituleren.

Heel anders was de reactie op deze gebeurtenis, op het ter beschikking komen van steeds geduchter vernietigingswapens, in Sovjet-Rusland, dat in Berlijn in directe aanraking is met de verenigde macht van de NATO. Daar werd het lanceren van de Spoetnik en de ontwikkeling van de intercontinentale raket niet als een keerpunt beschouwd. Integendeel, het versterkte het besef van de gevaren van een kernoorlog en van wederzijdse uitroeiing en vernietiging. Dit dwong tot de grootst mogelijke voorzichtigheid en een behoedzame politiek. Meer dan tevoren werd nu de nadruk op de strategie van vreedzame coëxistentie gelegd. Onder het beschermende schild van zijn militaire macht zou Sovjet-Rusland de andere middelen tot ontwikkeling brengen, — politieke, economische en psychologische — die het in staat stelt de wereld tot onderwerping te brengen. Een combinatie van militair evenwicht, economische druk, psychologische beïnvloeding en politieke revolutionering zou aan het communisme de overwinning verzekeren, zonder dat het het Westen zou provoceren tot een desperate en voor de Sovjet-Unie noodlottige tegenactie.

Het standpunt van de Sovjets is dus, dat als de vrede maar bewaard blijft binnen een periode, die in jaren kan worden gemeten boven alle grote steden in de Westelijke wereld de vlag met de hamer en sikkel zal waaien. Elk gewapend conflict moet worden vermeden. Ook de kleinste lokale oorlog zal onafwendbaar naar een wereldoorlog tenderen, omdat, Clausewitz heeft het al betoogd, de toepassing van geweld ontaardt in een ongelimiteerd gebruik van geweld. Daarom is ook de beperkte oorlog geen doelmatig politiek instrument. De Sovjet-Unie beschikt over andere middelen om het communisme over de wereld te verbreiden.

Volgens de Chinese communisten is deze opvatting absurd. De vrees voor militair geweld zal onvermijdelijk leiden tot de verwerping van revolutionair geweld. Vermindering van de externe spanning leidt tot afnemende van de interne spanning. Het revolutionaire élan zal verloren gaan. Alleen principiële vijandigheid en onafgebroken pressie en militaire druk kunnen de overwinning garanderen. Daarom ook hebben zij twee jaar geleden ronduit verklaard, dat de door Chroesjtsjov gepropageerde leer van de vreedzame overgang naar het communisme stompzinnig is.

Verskil in strategische positie

Vanzelfsprekend bestaat over het doel, de ondergang van de democratieën, geen meningsverschil. Daarover zijn Chinese en Sovjet-communisten het hartgrondig met elkaar eens. Maar de wegen, waarlangs ze dat doel willen be-

reiken, verschillen. Dit is te verklaren uit het feit, dat ze aan verschillende fronten vechten. Voor Rusland is Europa het voornaamste operatiegebied en het onmiddellijke doel, het uiteenbreken van de NATO, zal eerder door een vredelievende houding, door vredesoffensieven, door het propageren van vreedzame coëxistentie worden bereikt dan door oorlogsdreiging en agressieve daden, die tot aancensluiting dwingen. Bovendien is Rusland daar, in Berlijn, met de voornaamste tegenstander, de Verenigde Staten, in onmiddellijk contact. Een gevaarlijker situatie is nauwelijks denkbaar. China, dat in Zuid-Oost-Azië de Amerikaanse macht niet rechtstreeks tegenover zich vindt, kan zich een veel radicaler optreden veroorloven. Het kan daar zo nodig met geweld een oplossing forceren, zonder dat het een wereldoorlog hoeft te vrezen. Dit verschil in strategische omstandigheden verklaart veel van wat op het oog een principiële tegenstelling lijkt.

Veel van de ideologische tegenstelling tussen Rusland en China kunnen we dus terugbrengen tot de omstandigheid, dat de Sovjet-Unie in haar streven naar wereldoverheersing de NATO tegenover zich vindt. China heeft als tegenstander het India van Nehroe. Door Nehroe is jarenlang een politiek van *apeasement* gevolgd, van vrede tot elke prijs, van vertrouwen in de goede bedoelingen van het communistische China. Daarentegen is in de NATO de politiek van *containment* belichaamd, die van indamming, bedwinging van de communistische vloed. *Containment* houdt in, dat macht tegenover macht wordt gesteld, dat er duidelijke grenzen worden aangegeven, die niet overschreden mogen worden, dat de invloedssferen nauwkeurig afgebakend zijn en het binnendringen in die invloedssferen, zoals de Sovjet-Unie t.a.v. Berlijn en Cuba beoogde niet geoorloofd is en niet geduld wordt en dat daarop geantwoord wordt met de scherpste maatregelen van afweer en represaille. Als de Verenigde Staten zich aan de beperkingen, die deze politiek ook oplegt t.a.v. eigen gedrag, ten tijde van de Hongaarse opstand niet hadden gehouden, zou dat waarschijnlijk tot een ramp hebben geleid. Hetzelfde zou kunnen worden verwacht als de Sovjet-Unie zich wat betreft Cuba niet ingebonden had.

In de onverzettelijke houding van de NATO en de Verenigde Staten in het bijzonder t.a.v. Cuba en Berlijn beschikt Chroesjtsjow in de ideologische strijd met het stalinistische China over een krachtig argument. Hij kan er zich tegenover Mao op beroepen, dat het opvoeren van de spanningen een spelen met vuur is. Een andere houding van het Westen, een politiek van zwichten en toegeven, zou er niet alleen toe leiden, dat Chroesjtsjow aanzienlijk meer risico's zou nemen. Het zou hem ook beroven van het argument, dat een excessieve druk op het Westen het oorlogsgevaar vergroot. De Russische en Chinese opvattingen, die nu in zoveel opzichten tegengesteld zijn — hier vreedzame coëxistentie, daar scherpe vijandigheid — zouden elkaar dan weer naderen. M.a.w. een krachtige Westelijke politiek leidt tot verdeeldheid in het communistische kamp; een politiek van teruggaan en capituleren zou de eenheid herstellen.

De strategie ten aanzien van de ontwikkelingslanden

Een omstandigheid, die er in het bijzonder toe bijgedragen heeft het Russisch-Chinese conflict te verscherpen, is het verschil in houding t.a.v. de ontwikkelingslanden. Ook in dat opzicht zijn de Chinezen stalinisten. De weg die Chroesjtsjow volgt is een geheel andere. Het heeft veroorzaakt, dat Chroesjtsjow in het conflict tussen India en China, tussen een niet-communistische en communistische staat, onmogelijk partij kon kiezen.

Voor een stalinistisch Rusland zou een dergelijk dilemma niet bestaan. Stalin kende alleen vóór- en tegenstanders: Hij erkende geen neutraliteit. Voor Stalin waren Gandhi, Nehroe, alle niet-communistische, nationalistische regeringen in de Afro-Aziatische landen meelopers van het Westerse imperialisme, knechten van het kapitalisme, verraders. In India, Birma, Indonesië, Malakka, Indo-China, overal steunde hij de lokale communistische partijen tegen hun regeringen. Naar Stalin meende waren de tijden rijp voor het wereldcommunisme. De velden waren wit om te oogsten.

Al in de laatste jaren vóór Stalins dood bleek, dat deze optimistische verwachting, de mogelijkheid van een snelle sovjetisering van alle ontwikkelingslanden een misrekening was. Overal wisten de zogeheten burgerlijk-nationale regeringen, de Nassers, de Nehroe's, de Sukarno's, zich te handhaven. Vrijwel overal werden de communistische rebellen in het defensief gedrongen. Maar het gevolg van deze communistische gewelddadigheid was, dat de vrees voor openlijke en gecamoufleerde agressie van de Sovjet-Unie zich over Azië verspreidde. De vrees voor het communisme scheen sterker te worden dan de haat en afkeer van het kolonialisme. Tussen het Westen en de nieuwe landen groeide een zekere solidariteit. Er ontstonden gemeenschappelijke belangen. Dit alles was de consequentie van Stalins buitenlandse politiek, die Rusland buiten zijn eigen machtssfeer meer en meer in een militair, politiek en ook moreel isolement drong.

Het is het streven van de opvolgers van Stalin, in het bijzonder van Chroesjtsjow geweest, de Sovjet-Unie uit dit isolement te bevrijden. Het doel, de verbreiding van het communisme, moest langs lijnen van geleidelijkheid en op veel minder directe wijze worden benaderd. Een onmiddellijke sovjetisering van de ontwikkelingsgebieden door steun aan de communistische partijen in die landen was geen aanvaardbare politiek. Het zou op veel efficiëntere wijze door een proces van neutralisering worden verwezenlijkt.

Na de dood van Stalin wordt dan ook in de loop van de volgende jaren een volledig andere tactiek ontwikkeld. Voor het communisme in de ontwikkelingslanden heeft Chroesjtsjow nauwelijks belangstelling meer. Overal is hij bereid het nationalisme te steunen en met de zgn. burgerlijke regeringen, de Nehroe's, de Sukarno's, samen te werken. Zijn doel is veel bescheidener dan dat van Stalin. Het gaat er niet in de eerste plaats om deze landen op te nemen in het communistische kamp en ze met geweld tot het communisme te brengen, maar om ze af te houden van een bondgenootschap met de Westelijke landen. Voor de Sovjet-Unie is dus, voorlopig, het neutralisme respectabel. Ook neutrale landen is Chroesjtsjow bereid op uitgebreide schaal met technische en materiële hulp te steunen, zelfs al wordt door de regeringen van die landen het communisme onderdrukt.

Het ligt voor de hand dat deze nieuwe tactiek succes heeft gehad. De derde landen willen niets liever dan neutraal blijven in de strijd der grotemogendheden. Ze willen, en dit geldt in het bijzonder voor India, hun militaire inspanning ook zoveel mogelijk beperken om alle krachten te richten op de voor zo noodzakelijk gehouden industrialisering. Voor het slagen van de nieuwe Sovjet-politiek was het dus zaak de regeringen van de nieuwe landen van de vredelievende bedoelingen van de Sovjet-Unie te doordringen. Dit werd een van de voornaamste motieven van de vreedzame coëxistentie-politiek. De communistische landen hadden geen agressieve bedoelingen. Hun streven was er alleen op gericht de nieuwe landen tegen het kolonialisme te beschermen. Zo nodig waren ze bereid gezamenlijk front tegen dit kolonialisme te maken.

In het kort komt het er dus op neer, dat Chroesjtsjow dit had bereikt. Bij zijn optreden verkeerde de Sovjet-Unie in een volledig isolement. Ook de nieuwe landen voelden zich door het communisme bedreigd. In nog geen tien jaar tijds was Chroesjtsjow erin geslaagd de rollen om te keren en zijn tegenstanders in een isolement te drijven. Het Westen werd weer als het grotere gevaar gezien. Nehro beweerde, dat het communisme zijn revolutionaire karakter had verloren. De Sovjet-Unie was een normale staat als elke andere grote mogendheid. De ideologie speelde geen rol meer. Hij zou ook bereid zijn bij iedere gelegenheid het Sovjetstandpunt te steunen:

Van haar kant was de Sovjet-Unie bereid deze welwillende houding niet alleen met economische, maar ook met militaire hulp te honoreren. Deze militaire hulp was het resultaat van een fundamentele beslissing, die na de dood van Stalin door de Russische militaire leiding werd genomen. Door Stalin is namelijk tot het laatst toe vastgehouden aan de doctrine van massavorming, massalegers en massaverbruik van materieel. Eerst na zijn dood konden de Russische militaire leiders de Sovjetlegers reorganiseren en moderniseren en aanpassen aan de eisen van een nucleaire oorlogvoering. Het gevolg was, dat voor de enorme voorraden wapens en uitrustingsstukken, die uit de Russische en Oosteuropese fabrieken stroomden en die ten koste van astronomische bedragen in reusachtige magazijnen in de Oeral en Siberië waren opgeslagen, maar die nu snel verouderden, een afzet moest worden gevonden. Wat kon men beter doen dan deze goederen voorzover ze niet, zoals tractoren en vliegtuigen, in de civiele sector konden worden aangewend, naar de ontwikkelingslanden te leiden, waar ze een werkzaam middel zouden vormen voor de ondersteuning van de politiek van vreedzame penetratie.

Met heel veel andere landen heeft India in die wapenhulp gedeeld. De laatste jaren, na het begin van de Chinese agressie, leverde Rusland transportvliegtuigen voor het vervoer van troepen en militaire voorraden naar het bedreigde gebied en materiaal voor de aanleg van een strategisch wegennet naar de grenzen. Ook werden montagehallen voor de modernste straaljagers gebouwd.

In totaal is de militaire en economische hulp, die Sovjet-Rusland aan India heeft verleend, aanzienlijk groter dan die aan China. Voor de uitvoering van het derde Indiase vijfjarenplan werden enorme kredieten toegestaan. Hieruit blijkt, dat uitbreiding van de communistische machtssfeer — met vreedzame middelen — voorrang heeft boven de bevordering van de welvaart in de communistische landen. Ook is het duidelijk, dat Rusland in het Indiaas-Chinese conflict geen front tegen India kan maken, tenminste niet openlijk. Op India is in het bijzonder de politiek van vreedzame penetratie, van binnendringing in de Afro-Aziatische machtssfeer gericht. India is de peiler van Chroesjtsjows coëxistentie-politiek. Een openlijke breuk met India zou alle resultaten van die politiek weer teniet doen en de verhouding met de zgn. neutrale landen grondig bederven.

De Russische hulpverlening aan China

De kredieten, die de Sovjet-Unie in de periode 1954—1960 alleen aan India, Egypte, Indonesië, Irak, Afghanistan en Ethiopië verleende, bedroegen meer dan het vijfvoudige van die aan het communistische China. Dit land werd stiefmoederlijk bedield. Voor alles wat de Sovjet-Unie leverde moest het betalen. Vergeleken met wat het Westen aan de ontwikkelingslanden aan hulp

en kredieten verleende, moet de Russische hulpverlening aan China van te verwaarlozen omvang worden beschouwd.

Blijkbaar is het de Sovjetleiders er veel meer aan gelegen in Cuba, Egypte, India en Indonesië posities op te bouwen. China, als communistisch land, heeft weinig „nuisance value". Bovendien, ook dit kan als een oorzaak van de geringe hulpverlening worden beschouwd, is het gezicht van de Sovjet-Unie meer naar het Westen gekeerd. De hulp aan Oost-Europa is aanzienlijk groter. Wat China betreft schijnen de Sovjets de ontwikkeling in de hand te willen houden om zo nodig remmend te werken als Peking eigen politieke wegen wil gaan. T.a.v. de militaire hulpverlening is dit duidelijk gebleken. Al naar China meer of minder bereid was de Sovjetleiding te aanvaarden, werd de levering van militaire goederen en de stroom van wapens versneld, verminderd of zelfs afgesneden. De hulp die voor de ontwikkeling van de luchtmacht werd gegeven is daarvoor symptomatisch. De operationele sterkte van het luchtwapen is ongeveer 2000 vliegtuigen, maar de meeste zijn van een verouderd type en de actieradius is gering. In de operaties tegen Quemoy en Matsoe, die in '58 tegen de zin van Moskou werden ondernomen, bleek dan ook, dat de Chinese Nationalisten met hun Amerikaanse Starfighters uitgerust met de Sidewinder, een lucht-luchtrakiet, zonder veel moeite het overwicht in het leven de eilanden gelegen luchtruim konden handhaven. Het met veel fanfare aangekondigde offensief moest worden afgebroken en de onderneming in alle stilte geëindigd. Hier bleek hoe groot de afhankelijkheid was en de Sovjet-Unie door het weigeren van bepaalde leveranties of dienstverleningen de gevechtswaarde van de Chinese strijdkrachten kan verminderen. Niet onmogelijk is, dat dit zich ook t.a.v. India heeft voorgedaan.

Conclusie:

Over de verhouding Moskou—Peking is de laatste tijd een vloed van literatuur verschenen, waarin al naar men de wederzijdse belangen laat wegen een drietal richtingen is te onderscheiden. Er is een school, die aan de nationale factoren een overwegend belang toekent en een breuk onvermijdelijk acht. Het tegenovergestelde standpunt nemen zij in, die Russen en Chinezen nog alleen als communisten zien. Een middenweg wordt gevolgd door het merendeel der experts — Zagoria, Mehnert, Hudson, Lowenthal. Zij erkennen, dat er tussen Rusland en China een machtsstrijd gaande is, maar volgens hun opvatting voltrekt zich die strijd binnen het kader van het gezamenlijk stelling nemen tegen het Westen. Het bestaan van nationale tegenstellingen wordt door deze wetenschappelijke onderzoekers dus niet ontkend, maar de conflicten die eruit voortkomen zullen een beperkt karakter dragen, omdat aan de ideologische strijd tegen het Westen onder alle omstandigheden voorrang zal worden gegeven.

Dit laatste standpunt lijkt nog het minst aanvechtbaar. Een „renversement des alliances", een samengaan van één van beide communistische machten met het Westen, moet onwaarschijnlijk worden geacht. Het zou betekenen, dat het gemeenschappelijke doel, de overwinning van het wereldcommunisme, zou worden opgegeven en één der rivalen bereid zou zijn de wereld met het zgn. monopoliekapitalisme te delen.

HOOFDSTUK II

ZEEMACHT

DE INVLOED VAN DE KERNENERGIE OP DE KRIJG TER ZEE

door

J. G. C. VAN DE LINDE

I. Het probleem

„This discovery begins a new era in the history of civilization. It may some day be more revolutionary in the development of human society than the invention of the wheel, the use of metals, or the steam engine. Never in history has society been confronted with a power so full of potential danger and at the same time so full of promise for the future of man and for the peace of the world.”

(Uitspraak van de „Joint Committee on the Horseless Carriage” in het jaar 1875, sprekende over de verbrandingsmotor).

Meningen

Deze aanhaling leert ons voorzichtig te zijn en de kernenergie niet zonder meer als Panacea binnen te laten. Er zijn zeer uiteenlopende meningen over dit onderwerp te vinden.

Aan het ene einde van het spectrum vindt men overtuigde aanhangers van het idee dat de toepassing van kernenergie voor de voortstuwing van schepen een interessante, uiterst kostbare en zeer waardeloze tijdpassering is. Daarbij kan men zich niet van het gevoel ontdoen dat zo iets ook wel bij de invoering van de stoommachine gezegd zal zijn en men denkt aan een boek van C. S. Forester, waarin Hornblower zich een discussie over stoomketels herinnert: „Even the possibility of oceangoing ships propelled by steam had been suggested, and had been properly laughed to scorn — it would mean the ruin of good seamanship”.

Aan het andere einde vindt men de uitspraak van Lt. Cdr. Harbron, die reeds in mei 1957 in het A.S.N.E. Journal in zijn artikel „The Royal Navy and the nuclear age” schrijft:

„None of the yardsticks of determining naval superiority and none of the concepts of strategy or of the ancillary purposes of naval power as understood apply today. All is changed. This is the nuclear age.”

Deze uitspraken hebben één ding gemeen: ze zijn emotioneel getint.

Dit artikel is een poging te komen tot een meer rationele aanpak van het probleem.

Het probleem

Want een probleem is het: welke vlucht neemt de kernvoortstuwing? Welk potentieel bezit een eenheid of verband dat met kernvoortstuwing is uitgerust? Welk wapengebruik moet men verwachten? Welke tegenmaatregelen zijn nodig? In welke

richting moet het wetenschappelijk onderzoek zich bewegen? Hoe ontwikkelt zich de tactiek van de onderzeebootbestrijding? Kan men wijzigingen in het type vliegakampschepen verwachten? Hoe ziet de toekomst, en dus, hoe ziet de overgangperiode er uit?

Al deze vragen zullen uiteraard metertijd worden opgelost. Hinderlijk is evenwel de nog niet genoemde vraag: „Hoe ben ik op elk ogenblik zo goed mogelijk voorbereid op alle mogelijke vijandelijke acties?” Deze vraag wordt niet door de tijd beantwoord. De vijandelijke acties kunnen uitblijven, maar kunnen ook, straks, een aanvang nemen. Voortdurende paraatheid vraagt offers. En vergissingen zijn duur. Kleine vergissingen zijn alleen maar prijzig: het „regulus”-project is in de steek gelaten nadat de ontwikkelingen reeds miljoenen hadden gekost. Grote vergissingen zijn zéér kostbaar: de Engels-Franse poging om het Suezkanaal weer onder controle te krijgen faalde door een onvoldoende voorbereiding, die zijn oorzaak vond in een onjuiste militaire politiek. Zodat het vinden van een waarschijnlijk en plausibel antwoord van groot nut moet zijn.

*Uitgangs-
stellingen*

Bij de verdere studie zal a priori de juistheid worden aangenomen van een aantal, naar de mening van de schrijver, voldoende vaststaande uitgangstellingen.

1. Het communisme heeft als doelstelling het bevrijden van alle onder de druk van het kapitalisme levende volken en het vormen van de communistische wereldheilstaat.
2. In de strijd voor het bereiken van dit doel is elk middel geoorloofd dat het doel niet voorbijstreeft of mist. Middelen die het gevaar medebrengen dat het moederland of het Kremlin kan worden aangetast, moeten worden verlaten ten voordele van minder gevaarlijke methoden.
3. De communist is overtuigd dat het hem thans in hoge mate voor de wind gaat. De feiten geven hem gelijk. Na de tweede wereldoorlog is de communistische invloed beangstigend toegenomen.
4. De Pax Britannica is ten einde. De zorg voor het „vredig evenwicht” is door Amerika overgenomen. Onervaren als dit land in deze taak is, maakt het onvermijdelijk politieke fouten.
5. De westerse wereld is vastbesloten haar in de eeuwen geboren samenleving te beschermen tegen communistische overheersing. De strijd Oost—West wordt thans reeds gestreden en beweegt zich op militair, economisch, politiek, psychologisch en technologisch terrein.
6. De NAVO vormt een redelijk stevig verbond tegen verdere uitbreiding van het communisme in westelijke richting. De combinatie Amerika—Europa is, indien gelijkgericht, economisch en industrieel veel sterker dan het rode blok. Die gelijkgerichtheid laat echter nog te wensen over.

II De stand van zaken in de technologische ontwikkeling

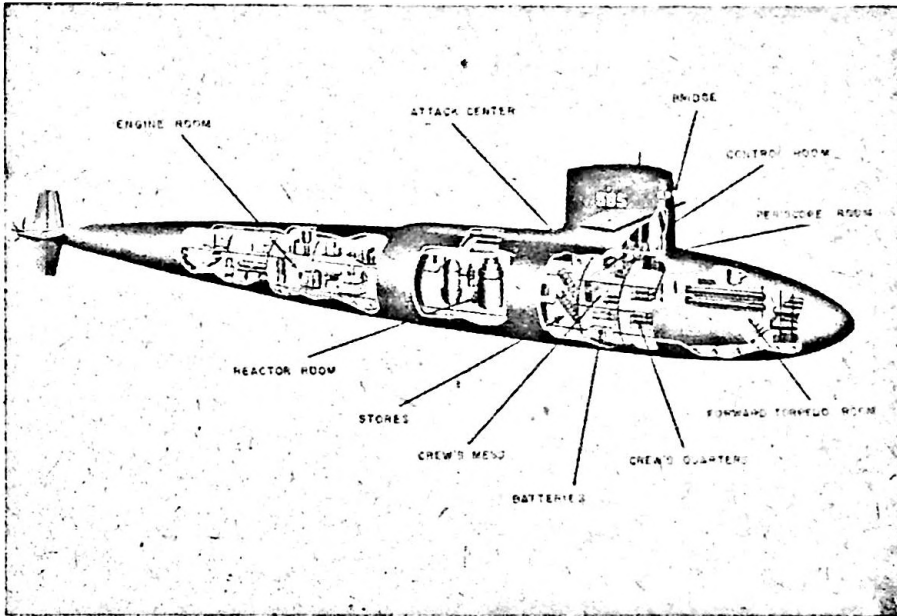
„The swordsmith must become inured to suggestions that he is but grinding his own axe.” (Sir Robert Wattson-Watt).

*Invlod
nieuwe
energiebron*

De kernenergie is niets anders dan een nieuwe energiebron. In de geschiedenis is de invoering en aanwending van een nieuwe energiebron veelal gepaard gegaan met enige wrijving. Heel vaak werd door de toepassing van die nieuwe methode

een voorsprong verkregen op degenen die wat trager waren in het uitbuiten van de nieuwe mogelijkheden. Zo zijn er pogingen gedaan om het gebruik van het kruit op het slagveld te verbieden: welk een oneerlijke en onridderlijke wijze van strijden!

Het is daarom van belang te onderzoeken welke mogelijkheden deze nieuwe energievorm biedt en welke toepassingen daaruit kunnen voortvloeien.



De USS „Skipjack” combineerde voor het eerst de kernvoortstuwing met de op onderwatervaart ontwikkelde bootsvorm. Snelheden in de buurt van 30' en zeer grote wendbaarheid zijn hierdoor mogelijk geworden.

Grote energiedichtheid

De meest opvallende eigenschap van de kernenergie is de geweldige energiedichtheid. In een kubieke centimeter stof zit een potentieel opgeslagen dat vele orden van grootte hoger ligt dan in de krachtigste van de tot nu toe bekende brandstoffen en explosieven. De vergelijkingsgetallen met kolen, olie en dynamiet zijn overbekend. De resultaten van de toepassingen doen ons huiveren. De explosieve slagkracht van de aan boord van één SSBN (ballistic missile nuclear submarine) aanwezige polarisraketten is groter dan van het totaal aantal in de tweede wereldoorlog gebruikte bommen.

De kernlading van een moderne onderzeebootreactor is voldoende voor 4 jaar operationeel gebruik en neemt minder ruimte in dan een kubieke meter.

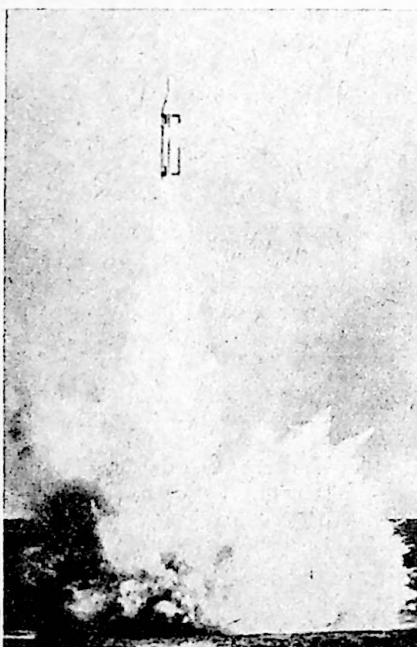
Geen verbrandingszuurstof nodig

De tweede opvallende eigenschap is de afwezigheid van de noodzaak van zuurstof als verbrandingsstof. Hierdoor wordt het voor het eerst mogelijk een ware onderzeeboot te bouwen, hetwelk op dramatische wijze wordt gedemonstreerd door de tochten onder het noordpoolijs.

*Schadelijke
straling*

*Technologische
perfectie*

De derde eigenschap is, in tegenstelling tot de eerste twee, onplezierig. Bij het vrijmaken van de kernenergie ontstaan voor het menselijk organisme gevaarlijke stralen en verbrandingsproducten, die gedurende lange tijd zeer schadelijk voor de gezondheid blijven. Dit vergt constructies met een hoge graad van betrouwbaarheid en veiligheid, zomede dikke afschermingen. De mooie compacte brandstof heeft een zware, kostbare en gecompliceerde installatie nodig. Bij het bestuderen van de wordingsgeschiedenis van de „Nautilus” wordt men getroffen door de moeite die de Amerikaanse industrie heeft gehad om aan de gestelde technische eisen te voldoen. Herscholing van personeel, nieuwbouw van fabrieksinstallaties, strengere controle en nieuwe organisatievormen moesten worden ingevoerd om deze aan de grens van het kunnen liggende prestaties te leveren.



Een Polarisraket wordt gelanceerd vanaf de onderwater varende SSBN USS „George Washington”. Admiral Raborn die de ontwikkeling van het wapen heeft geleid woont de test bij.

De wapenen

De kernwapenen zijn zeer veelvuldig beschreven en behandeld en zullen daarom in dit artikel als min of meer bekend worden verondersteld. Het begrip „megaton-bommen” wordt reeds door een ieder met hetzelfde gemak besproken als een tochtje naar Venus.

*De transport-
middelen*

Anders is het gesteld met de transportmiddelen. Een H-bom in een opslagplaats heeft weinig of geen nut, tenzij een feilloos, onafwendbaar en onvernietigbaar middel aanwezig is om deze zware vuist bij de vijand te brengen. Aan beide zijden

wordt met grote energie gewerkt om die toestand te bereiken. Rusland zoekt de mogelijkheden voornamelijk in ICBM (intercontinental ballistic missiles)-wapenen, af te vuren van vaste bases, die dank zij het heersende bewind redelijk goed geheim kunnen worden gehouden.

De U.S.A. heeft eerst de oplossing gezocht in de SAC (strategic air command), doch is langzamerhand de voorkeur gaan geven aan vlootformaties rond vliegkampschepen met strategische vliegtuigen en heeft „top priority” toegewezen aan de met de polarisraketten bewapende SSBN's.

Zijn er reeds ontwikkeling waarneembaar die direct of indirect voortvloeien uit de toepassing van de kernenergie?

De vloten

Indien wij voorlopig onze aandacht beperken tot de zeekrijg en de ontwikkelingen bij de wereldmarines gadeslaan, dan valt

U.S. Navy

bij de U.S. Navy een grote nadruk op kernvoortstuwung en geleide wapenen op, zomede een tasten naar de beste moge-

lijkheden om de vloot effectief tegen landdoelen te doen opereren.

Plannen

„Jane's Fighting Ships” geeft de bouwplannen van de Amerikaanse marine weer en legt de nadruk op het feit dat men in 1967 een totaal van 75 met kernvoortstuwung uitgeruste onderzeeboten zal hebben. In 1970 zullen 150 schepen kern-

voortstuwung hebben, waarvan 45 onderzeeboten van het type SSBN. 200 schepen zullen zijn uitgerust met oppervlakte-lucht geleide projectielen en „all combatant ships will be armed with anti-submarine missiles or anti-submarine aircraft”.

*Onderzee-
boten*

Het is begrijpelijk dat de kernvoortstuwung het eerst voor onderzeeboten is toegepast. De voordelen van de twee eerst-

genoemde eigenschappen zijn hier wel zeer evident. Het is daarbij van belang zich te realiseren dat de kernvoortstuwung nog in de kinderschoenen staat, maar dat daarmee reeds nu onderwatersnelheden van meer dan 30' worden bereikt. De nabije toekomst zal kleinere, veel snellere, meer beweeglijke en tot ruwweg 1000 meter diep varende onderzeeboten produceren.

*Bovenwater-
schepen*

Doch ook voor bovenwaterschepen zijn vele voordelen aan te wijzen en het feit dat het gebruik van de kernvoortstuwung hier zo „langzaam” op gang komt moet dan ook in eerste instantie worden geweten aan het feit dat prioriteit aan de onder-

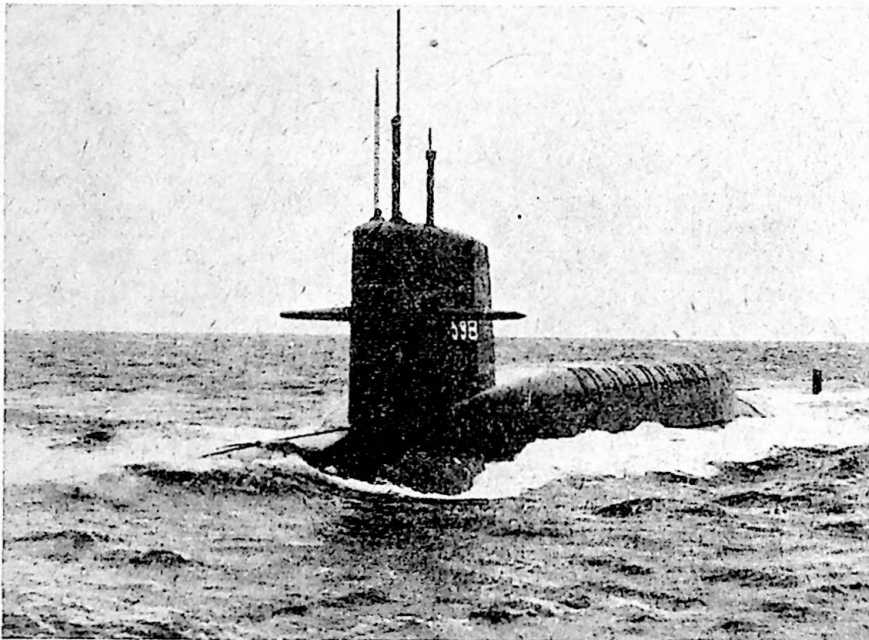
zeeboot werd toegewezen. Bovendien wordt met de bestaande technologie de toepassing eerst bij ongeveer 6000 ton lonend. Verkleining van de reactoren en verhoging van de stoomdruk zal ook hier toepassing bij kleinere tonnages lonend kunnen maken. In afdeling IV wordt aangehaald dat voor ASW (anti-submarine warfare) toch al fregatten van ongeveer 5000 ton nodig zullen zijn.

Prototypes

De bovenwater prototypes zijn: een carrier (CVAN), een kruiser (CGN) en een jager (DLGN). De in James Fighting Ships 1961—62 genoemde voordelen zijn: „Better tactical flexibility of steaming at sustained high speeds for long periods

of time without the necessity of refueling. Elimination of smoke stacks leading to better radar and communications antennae, with no deterioration by stack fumes. No intake for machineroomblowers leads to better protection against ABC-weapons."

R and D Een uiterst belangrijk ontwikkelingsaspect bij de U.S. Navy wordt gevormd door het samenbundelen van wetenschappelijk, technisch en tactisch onderzoek. „Research and development” is een begrip geworden, „R and D” een bekend symbool. Dit nevenkenmerk van het nucleaire tijdperk leidt tot zulke opmerkelijke concepten als het SPERT-programma, waarbij met een grote digitale rekenmachine de voortgangscntrole bij de bouw van de polarisraketten is uitgevoerd (van het eerste idee tot aan de eerste onderwaterlancering door een onderzeeboot). Het BuShips Journal activeert tot het inzenden van ideeën en BuShips geeft jaarlijks bijna \$ 1 miljard voor R and D uit. Het „vertical assault concept” doet nieuwe carriers ontstaan. Prototypen van luchtkussenlandingsboten, draagvleugel-ASW-schepen en onderwaternavigatiebakens met atoombatterijen worden uitgetest, om een paar van de opvallende ontwikkelingen te noemen.



De USS „George Washington” is een van de Polarisboten die deel uitmaken van de „nuclear deterrent force”.

Royal Navy De Engelse marine vertoont, zij het op een kleinere schaal, dezelfde tendenzen. Wat betreft de kernvoortstuwning komt ze wat achteraan. „The Navy” van mei 1962 verklaart dat in het licht van de dreiging van de Russische kernonderzeeboten de Royal Navy wel zeer langzaam op gang schijnt te komen, maar dat slechts financiële redenen de sleutel voor de atoomtoekomst van de R.N. vormen.

Toch wordt ook hier met de onderzeeboten „Dreadnought” en „Valiant” (aanvalstype, zomede submarine-hunter-killer) een begin gemaakt met het invoeren van deze superieure energiebron.

*Russische
marine*

De Russen zijn vooral op nucleair gebied stevig in de zwarte sluier van de geheimzinnigheid verpakt. Uitlatingen van Chroestjev en andere waarnemingen maken het vrijwel zeker dat zij een klein aantal kernonderzeeboten in de vaart hebben.

Gezien hun goede resultaten met de ijsbreker „Lenin” en ook hun bekwaamheden op het gebied van de ballistische projectielen zullen zij in niet te lange tijd in staat blijken een aantal op de SSBN's lijkende onderzeeboten rond de U.S.A. te stationeren. Deze schepen zullen ook onder het poolijs door bij de vijand kunnen komen. De Noordpoolzee is een belangrijke factor in het Russische denken; de Hudson-baai is als mogelijk aanvalswater reeds enige malen door Russische schrijvers genoemd.

*Overige
marines*

Zowel bij de Franse als Italiaanse marine bestaan plannen voor de invoering van de kernvoorstuwning. De Koninklijke Marine brengt momenteel een half miljoen per jaar op de begroting op voor „voorbereidingen voor de bouw van een kern-

onderzeeboot”.

Koopvaardij

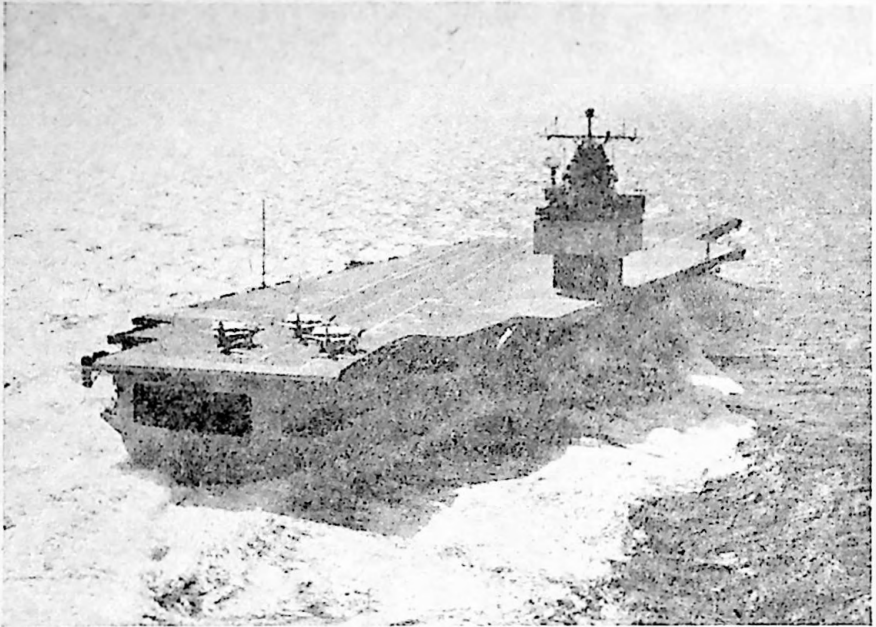
In de U.S.A. heeft de „Savannah” haar proeftochten volbracht. De Russische ijsbreker „Lenin” is in onderhoud na tot volle tevredenheid in de Poolzee te hebben geoperceerd. Voorts zijn op dit gebied grote hoeveelheden studies en ontwerpen gemaakt, die er in ruwe lijnen op neerkomen dat koopvaardij schepen voortgestuwd met kernvoorstuwning omstreeks 1970 economisch aantrekkelijk zullen worden en wel het eerst in de klasse van de zeer grote tankers. Plannen voor kleinere prototypen worden bestudeerd. Japan heeft op de laatste kernenergieconferentie te Genève plannen voor een onderwatertanker gepresenteerd, doch het project heeft daarna geen vitaliteit meer getoond. De strategische voordelen zijn evident, maar het concept is (vooralnog) in vredestijd niet economisch.

III. Het offensieve potentieel.

De wapenen

In het boek „Victory without war” toont Eliot hoe een „deterrent force” gevormd kan worden die de vijand ervan weerhoudt een verrassingsaanval met kernbommen te ondernemen. Noodzakelijk is daarbij dat de tegenstander ervan overtuigd is, dat de vergelding voor zijn verrassingsaanval ook nog ná die eerste aanval plaats zal hebben, met andere woorden: dat de vergeldingsraketten of vliegtuigen niet door (of gelijktijdig met) die verrassingsaanval vernietigd kunnen worden. De bommenwerpers van het SAC (Strategic Air Command) zouden vervangen moeten worden door Polarisdragende kernonderzeeboten en carrierformaties met strategische vliegtuigen. Deze „bases” zijn immers door hun bewegelijkheid zeer moeilijk te vinden en te treffen en door hun uithoudingsvermogen gemakkelijk autonoom te maken, terwijl zij omgekeerd zelf voortdurend gereed kunnen blijven om een aanval of tegenaanval te ondernemen.

In het boek „Seapower in the nuclear age” leest men op pagina 149: „Besides, ships, roaming the seas freely, can choose and vary the direction of



De USS „Enterprise” ontvangt zijn energie van 8 reactoren van het type A2W.

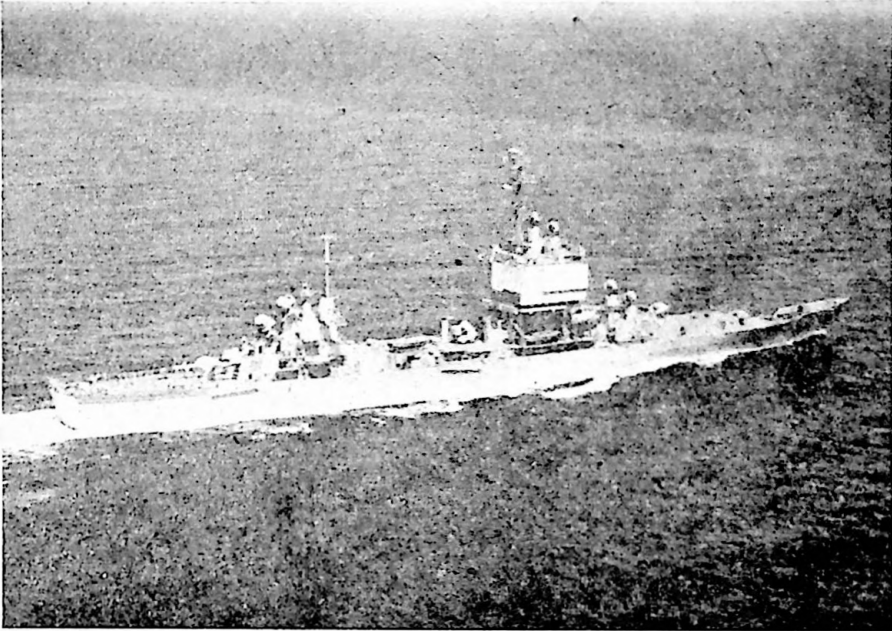
their attack as well as the distance. That again gives them a great advantage over fixed land installations, because they can make defensive measures much more difficult, keep the enemy in ignorance and suspense and force him to scatter and thin out his forces. Shipbased planes, covering shorter distances, can be protected by fighter escorts; missiles can be kept small, enabling more of them to be used with greater chances of hitting the target. Thus, it appears, that on the whole, ships may be gaining more power by the new weapons than they lose”.

Intussen worden dezelfde aanvalscapaciteiten door Rusland bereikt en bestaat voor het eerst in de geschiedenis bij beide opponenten de mogelijkheid de tegenstander én de rest van de wereld geheel te ontvolken. Een hele prestatie. Maar misschien niet zo ongelukkig als op het eerste oog lijkt. Want hoe groot is de kans dat naar dit wanhoopswapen gegrepen zal worden?

Het heeft weinig nut te dreigen met de vernietiging van Rusland om daarmee kleine conflicten te voorkomen. Bluffen is gevaarlijk. Bovendien zou, wanneer tenslotte de dreiging wordt uitgevoerd (en dus ook beantwoord) en de industriecentra en steden van Rusland worden vernietigd, daarmee het doel voorbij geschoten worden, aangezien de Russische troepen dan zo snel mogelijk Europa zouden bezetten om van het daar aanwezige industrie-potentieel gebruik te maken. In „Soviet Strategy in the nuclear age” toont Garthoff aan dat het Russische militaire apparaat voor een dergelijke voortzetting van de oorlog na een eerste uitwisseling van atoomwapenen wordt getraind. Daarna kan dan aan de Russen het gebruik van die industrie worden ontzegd door het vernietigen van de Europese centra — een weinig aanlokkelijk vooruitzicht.

Miksche schrijft dan ook in „The failure of atomic strategy”:

„The circumstances that the use of atomic weapons cannot guarantee victory reduces atomic warfare to a military absurdity. To defend Europe with atomic weapons would be equivalent to destroying our civilization — it would, in fact, mean the end of what we are defending”.



USS „Long Beach” is bewapend met Talos en Terrier projectielen. Het 14.000 ton grote schip heeft een welhaast onbeperkte actie-radius.

**Nuclear
stalemate**

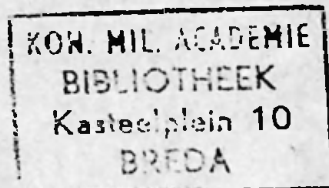
Het doel „uithannen van de atoomoorlog” is daarmee in principe bereikt. Het is een pover en weinig geruststellend resultaat, daar een ogenblik van onbedachtzaamheid fataal is. Anthony Sokol schrijft hierover:

„(A total war) remains a possibility, a contingency, however remote, for which we must make provisions in our military structure because any weakness in this field might invite disaster.”

De polarisonderzeeboten vormen een vrij goedkope methode om aan deze eis te voldoen. Om te voorkomen dat ze ontdekt worden varen ze alleen, steeds onder water en zijn per schip voorzien van twee bemanningen (gold crew and blue crew) om een zo hoog mogelijk percentage zeedagen te halen. Ze zenden geen berichten en voorkomen elk contact met andere schepen. Ze zijn defensief (met torpedo's) bewapend om eventuele aanvallers te vernietigen. Ze zullen een nagenoeg onkwetsbare ring rond Eurasie vormen.

**Plaatselijke
conflicten**

Onder deze angst-paraplu die voorlopig aan beide zijden het gebruik van kernwapenen ontzegt, gaat onze rode broeder nu tevreden voort met het knabbelen aan de randen van de westerse gemeenschap. In het reeds eerder aangehaalde werk „Seapower in the nuclear age” staat:



„Limited though grave and possibly wide-spread conflicts break out somewhere in the world at the rate of about one in every ten years, while local „bush fires” may be expected practically every year.”

Welke taken liggen er voor de zeemacht in deze beperkte oorlogen? Volgens Clausewitz is oorlog een daad van geweld, bedoeld om de tegenstanders te dwingen jouw zin te doen. De „war by proxy”, de staatsgreep, het afschudden van het koloniale juk, het verjagen van de kapitalistische overheersers en het bevrijden van de arbeidende klasse, zijn de overbekende middelen om daaraan de invoering van de communistische „zienswijze” te paren. De praktijk van de afgelopen jaren zowel als een blik op de kaart geven aan dat de in aanmerking komende gebieden zeer vaak liggen aan de grenzen van het rode landempirium en het westerse zeerijk. Daarmee wordt het gebruik van de zee tweeledig.

De marine van de toekomst zal enerzijds tegen landdoelen moeten optreden. First Lord of the Admiralty Thomas beschreef de toekomstige taak van de Royal Navy met de woorden:

„(It will be) an elusive and hardhitting fighting force... a mobile offensive force which can be quickly deployed wherever required.”

Ktz. van Oostrom Socdc zei tijdens een lezing in Den Helder reeds in 1957:

„Een vlootverband met atoomvoortstuwung en ondersteund door een uitgebreide „floating support” met eveneens atoomvoortstuwung zou véél sterker zijn dan een conventionele vloot, en uiterst effectief in de oorlogvoering kunnen ingrijpen, ook ver landinwaarts.”

Anderzijds bestaat de taak van de marine voor het Westen uit het beveiligen van de scheepvaart:

„Seapower is essentially the control of communications by water in peace and war, enabling a nation to make use of them for the transportation of men, goods and weapons, while denying that privilege to the enemy.” (Sokol, 1961).

Deze functies van de westerse marines worden in eerste instantie bedreigd door de reusachtige vloot van Russische onderzeeboten. De getallen zijn ons allen bekend en de recente verminderingen in de opgegeven aantallen zijn allesbehalve geruststellend: oude, kleine boten maken plaats voor kernonderzeeboten. Een studie van de onderzeekrijg vergt daarom eerst een revaluatie van de onderzeeboot.

IV. Het moderne onderzeebootwapen en de afweer.

„La seule chance de survie des marines est dans le sous-marin à usage militaire comme à usage commercial” (Ingénieur Général M. Rougeron).

Hoog rendement

De onderzeeboot heeft in de twee wereldoorlogen getoond een gevaarlijk wapen te zijn. Sprekende over de tweede wereldoorlog zegt Contre-Amiral de Belot:

„Les Américains ont calculé qu'il a fallu pour vaincre les U-boote employer un potentiel militaire et industriel dix-neuf fois supérieur au potentiel nécessaire pour mettre en action ces sousmarins. De tels calculs comportent une part d'incertitude et ne doivent être considérés qui comme un ordre de grandeur; néanmoins le sous-marin, en tant que simple instrument de diversions, a été une arme à grand rendement.”

De strijd tegen de onderzeeboot heeft altijd heen en weer geschommeld:

dán was de onderzeeboot, dan weer de onderzeebootjager in het voordeel.

Aan het einde van de tweede wereldoorlog was de onderzeeboot sterk in het nadeel. Het keerpunt was reeds eerder gekomen en werd voornamelijk veroorzaakt door de invoering van radar en asdic (sonar). Dit werd door Admiral Doenitz toegegeven:

„Schon einige Monate her hat der Feind den U-Boot Krieg effektlos gemacht. Er hat das Ziel erreicht nicht durch die Anwendung von superiorer Taktik oder Strategie sondern durch seine Superiorität im Rahmen der Wissenschaft.“

De kernonderzeeboot

De wetenschap heeft nu aan de onderzeeboot zijn voordeelpositie teruggegeven. De kernonderzeeboot behoeft niet meer boven te komen om lucht te happen en heeft een zodanige wendbaarheid, snelheid en operationele duikdiepte gekregen

dat: „she can outmanoeuvre any surface vessel“.

In het „Report of the Underseas Warfare Advisory Panel“ staat vermeld: „The element of concealment gives the nuclear submarine a tremendous advantage over surface ships. Nuclear submarines will grow rapidly in importance in naval warfare — defensively in ASW and escort operations, and offensively in the destruction of commerce and Polaris-type systems.“

De eerste officier van SSN „Scorpion“ vertelde in 1960 aan de auteur hoe deze onderzeeboot bij een oefening gedurende twee uren onder een door vier jagers beschermde carrier bleef hangen, hoewel deze carrier (gealarmeerd door de door de onderzeeboot afgeschoten lichtgranaten) zijn best deed om zijn aanvaller van zich af te schudden. „Daarna begaven we ons naar de operationele duikdiepte en verwijderden wij ons met maximale vaart van het toneel.“

A.S.W.

Onder deze omstandigheden wordt de anti-submarine warfare (ASW) een zaak van de eerste prioriteit. Dit wordt weerspiegeld in de nadruk die daarop wordt gelegd in de westerse marines. Langzaam wint de overtuiging veld dat een geheel nieuwe benadering van het probleem nodig is. In het genoemd rapport van de Underseas Warfare Advisory Panel vindt men:

„There is no weapon system in existence, even on an experimental basis, capable of coping with a non-snorkeling submarine which runs quiet and deep.“

In een artikel „Progress in anti-submarine warfare“ stelt Vice-Admiral Schofield:

„(The nuclear powered submarine) is unlikely to be detected unless she discloses her presence by attacking a ship, bombarding a shore . . . speed will be of the utmost importance in any weapon system employed against her.“

Grote, snelle fregatten

„Faster escortvessels will be necessary, ships of between 4.000 to 5.000 tons perhaps, capable of maintaining a speed of not less than 20 knots in moderately bad weather. It is by an increasing use of helicopters and A/S submarines that

we must seek to solve the A/S problem.“

Korvettenkapitän Giese rapporteert:

„das es bei manöverbmäszigen Atom-Angriffen von Polaris-U-Boote als unmöglich erwies, solche Angriffe auch durch die besten bisher vorhandenen Verteidigungsmasnahmen ernsthaft zu stören.“

Siegfried Breyer schrijft in „Wehr und Wirtschaft“ van juni-aug. 1960:
„Heute muss von einem neuzeitlichen U-Abwehrfahrzeug gefordert werden:

1. Größtmögliche Seeausdauer
2. Beste See-Eigenschaften
3. Hohe Geschwindigkeit
4. Großer Fahrbereich
5. Große Schlagkraft.“

*Goede zee-
waardigheid*

„Ein sehr große Bedeutung kommt der Seetüchtigkeit der U-Jagdfahrzeuge zu. Das moderne U-Abwehrfahrzeug muss in die Lage versetzt werden ein einmal geortetes U-Boot ohne Rücksicht auf Wetter und Seegang über längere Strecken hinweg verfolgen zu können.“

*Belere
wapenen*

„Von groszem Wert erwies sich der U-Abwehr-Torpedo mit Zielsuchkopf, der heute auf keinem modernen U-Abwehrfahrzeug mehr fehlt und teilweise auch von U-Abwehr-Hubschraubern an Bord genommen und von diesen geworfen werden kann.“

„Die Zukunft gehört unbestritten dem U-Boot: Atomantrieb, Elektronik und die modernen Lenkwaffentechnik befähigen es zu den schwersten Schlägen, zu Schlägen, die das Kriegsgeschehen entscheidend beeinflussen können.“

*Derde
dimensie*

De zeeoorlog verlaat geleidelijk de tweedimensionale beperking van het scheidingsvlak tussen water en lucht en begint meer en meer driedimensionaal te worden. Hiermede gaat een toenemende interesse van de vliegtuig- en ruimtevaartindustrieën gepaard. Space/Aeronautics brengt in een „special report“, getiteld „S/A goes underwater“ deze ontwikkeling onder de aandacht. Van de grote bedrijven die onderzoek verrichten op het gebied van de „undersea weapon systems“ zijn er vier in de luchtvaart goed bekend: Aerojet-General, Chance Vought Aircraft, Goodyear Aircraft en Lockheed Aircraft.

Met deze nieuwe benadering worden frisse ideeën geïntroduceerd. Zo zegt de Biasi:

*Onderwater-
vloot*

„It is understandable that our efforts right now should be concentrated on better defenses against submarines. But why stop at this point? There is no technical reason we could not develop whole families of underwater attack vehicles and weapons just as we have in the air. And there's a lesson we can draw from the history of aviation: If we had concentrated on the development of anti-aircraft warfare and neglected the aircraft themselves, even the supersonic plane would probably still have to be developed.“

Cohen, van de ASW sectie van de Sperry Gyroscope Co. geeft het volgende beeld van de toestand:

„It's not hard to see that today the submarine threat is frighteningly greater than at any time in the past. And things are not getting better: *the rate of technical progress in ASW is slow compared to that of the submarine itself.*“

„The major obstacle to ASW progress is that the physical world itself seems to protect the submarine. We desperately need a breakthrough to solve the basic problem of ASW: finding a submerged submarine.”

**Weers-
invloeden**

„Weather is a problem even before you get to actual equipment. Winter seas in the North Atlantic, to take an example, average about state 5 — about half the time, the waves are 10 feet or higher. Even if a ship can take this kind of weather, its efficiency as an ASW unit falls off a good deal as the crew tires under successive days of continuous ship motion.

Nor are aircraft much better off. By and large, only the larger ones have all-weather capability. Helicopters, the ideal ASW aircraft, are quite dependent on weather and light conditions.

In contrast, a sub couldn't care less about weather. (More over), nuclear subs can already attain speeds that are uncomfortably high compared with those of present ASW torpedo's.”

**Ontdekkings-
kansen**

Het beeld begint zo langzamerhand mistroostig te worden. Van de vele tot nu toe onderzochte nieuwe ontdekkingsmethoden is er niet één die betere vooruitzichten biedt dan de geluidsgolven.

Het e.m.-veld

In het elektromagnetische spectrum is de intensiteitsafname bijna nergens kleiner dan 1 db/yard, en ligt gemiddeld op 10^3 - 10^4 db/yard. Alleen in het geel-groene gebied van het zichtbare gedeelte van het spectrum is die afname in de orde van 10^{-1} db/yard. Het is niet onmogelijk dat hier met laserbundels en beeldversterkers iets te bereiken zal zijn, hoewel rekening gehouden zal moeten worden met een hoge optische ruis.

Magnetisch

In het magnetische gebied is de MAD (magnetic anomaly detector) ontwikkeld, die echter slechts een geringe actieradius heeft. De gevoeligheid wordt bepaald door de nauwkeurigheid, waarmee de magnetometers werken. De bestaande typen ontdekken een afwijking van minimaal 10^{-5} oersted in het aardmagnetische veld en kernpraecessie-meters worden ontwikkeld, waarmee men 10^{-6} kan ontdekken. Dit wordt, althans voorlopig, de grens geacht en levert een maximale ontdekkingsradius van 1000 yard op.

Elektrisch

Een stroomgeleidend lichaam als een onderzeeboot doet de weerstand van water wijzigen. Mogelijke ontdekkingsafstand: 2-300 yards; grote kans op valse alarmen.

Bovenwater

Een apart project (Cutwater) is opgezet om te onderzoeken of het niet mogelijk zou zijn met radar bovenwater een onderzeeboot onderwater te ontdekken. Dit was gebaseerd op een Japans rapport, dat radiogolven in de buurt van een gezonken schip, in intensiteit afnamen. Deze ontwikkeling heeft de laatste jaren weinig meer van zich laten horen, hoewel de voordelen van het systeem duidelijk zijn. Verdere ongeclassificeerde gegevens zijn de schrijver niet bekend.

Andere onderzoeken

In vele andere richtingen wordt gezocht naar een oplossing van het probleem: infrarooddetectie, gamma-straling, Cerenkov-straling, moleculaire energiekoppeling, veranderingen in het biologisch evenwicht in het water en wijzigingen in het zwaartekrachtsveld, om enige voorbeelden te noemen. Hoewel geen van deze richtingen nog groot succes heeft opgeleverd, is het toch niet uitgesloten dat juist uit een dergelijk onconventioneel onderzoek de oplossing voortkomt. Het probleem van de detectie bij nacht in de oppervlakte-oorlog is tenslotte ook niet opgelost door steeds groter en krachtiger zoeklichten te bouwen.

Sonar

Zolang de conventionele middelen echter het beste zijn wat aanwezig is, wordt grote inspanning aangewend om het gebruik van onderwatergeluid te perfectioneren. In „Science and Technology” van september 1962 schrijft de technische directeur van het project Artemis van de U.S. Navy, Robert A. Frosch:

„Finding a submarine by detecting the sound it either emits or reflects is easy. All it takes is a sonar system that can generate and/or receive sound whose power, frequency, bandwidth, pulse shape and directional characteristics are capable of dividing the sea into resolved volumes about the same size as the submarine. Then the system must discriminate signals that might be caused by the submarine from quite similar echoes that may come from whales. This must be achieved in an environment that is full of noise and extraneous reflected sound. Add to the chowder the fact that sound energy — though better than any other kind for the job — does suffer losses from absorption and geometric spreading along its underwater propagation paths, and the additional fact that refraction can cause dead spots. Obviously the job is easy indeed, if you know all about the acoustics of the undersea concert hall. Do we? No. But much has been learned in the Navy's Project Artemis.”

Buiging

De afbuiging van de geluidsgolven in het zee water is een hinderlijk verschijnsel. Het wordt veroorzaakt door de plaatselijke verschillen in de geluidssnelheid. Ruwweg kan men zeggen dat hierdoor een wisselende optimale zend/ontvangdiepte ontstaat, die men tracht op te vangen met de „dunking sonar” van helicopters en de Canadese „variable depth sonar.”

Dit is een van de redenen waarom Vice Admiral Schofield in zijn artikel „Progress in anti-submarine warfare” stelt: „The ability of the submarine to dive to the same depth as its quarry and to penetrate below the thermal layers as well as those of varying density gives it an advantage over both the surface ship and the helicopter. It can also chase an enemy which seeks to take refuge under the ice, and it can be employed in areas such as the approaches to enemy bases where air superiority would prevent the use of other means. In bad weather, when the efficiency of the surface A/S vessel is reduced, that of the submarine remains unimpaired.”

De onderzeeboot is dan ook beschreven als: „the only reliable sonar platform.”

Classificatie

Een tweede moeilijkheid ligt in het classificeren van de ontvangen signalen. Holahan schrijft hierover in het genoemde rapport van Space/Aeronautics:

„The need for digital data processing has come more acute with the extension of sonar range through high power and lower frequencies.



USS „Skate” komt hier aan de oppervlakte nabij de Noordpool. Door de kernvoortstuwning wordt het Noordpoolgebied een belangrijke factor in het strategisch denken.

Doubling the range just about squares the number of returns from false targets. In these days of expensive weapons we just can't afford to let go at whales with torpedoes and missiles, and so we have to process detection data to make reasonably sure of our targets. This undoubtedly will mean comparing returns with stored signatures of subs, whales, school of fish, etc., as well as the use of data from non-acoustic sources where available. The Deltic polarity correlator is used in some of the Navy's more sophisticated sonars. A time-compression device, it makes it possible to process signals without information loss."

Zeebewoners

Een ieder die wel eens de cacaphonie van geluiden heeft gehoord die de verschillende zeedieren produceren, weet hoe moeilijk het is daar tussendoor echo- of geruissignalen te ontdekken. Om maar niet van de dolfijnen te spreken, die op zeer fraaie wijze sonar uitzendingen en schroefgeruis weten te imiteren. Men heeft soms de indruk dat ze elkaar gierend van de pret vertellen: „Heb ik me daar toch gisteren die onderzeebootcommandant te pakken gehad!"

Wetenschap

Meer en meer wordt de uitspraak van Michael Howard in zijn boek „Strategy in the nuclear age" duidelijk: „The arms race has moved from the industrial and demographic into the scientific and technological field."

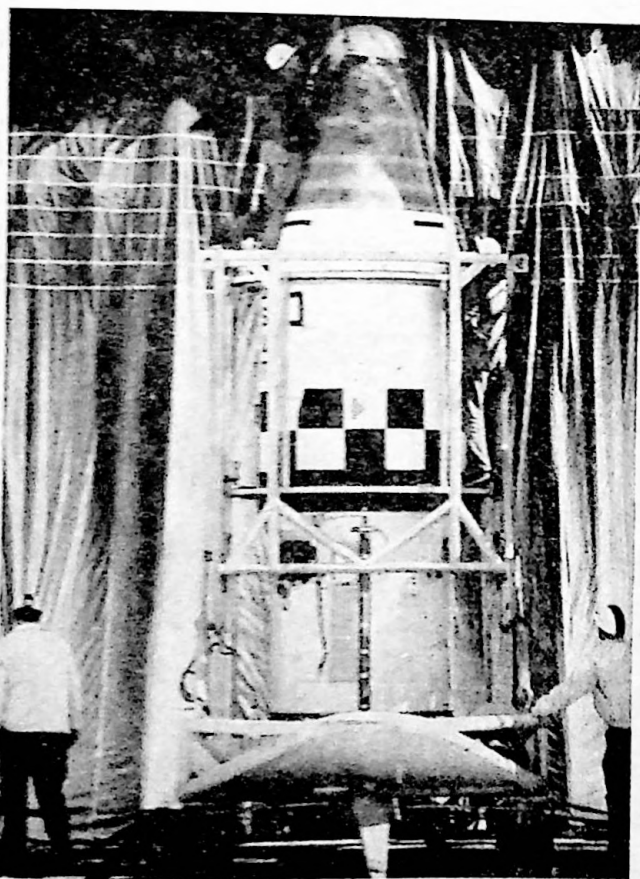
V. Strategie en tactiek

„Kleiner Mann, was nun? (H. Fallada).

Definities

In het volgende wordt onder strategie verstaan: een actieplan ontworpen om een bepaald doel te bereiken. Onder tactiek ware te verstaan: de methoden om de benodigde acties uit te voeren.

Door deze definities wordt (evenals dat bij andere het geval is) geen scherpe scheiding getrokken. Ze maken daarentegen duidelijk dat een voortdurende wisselwerking tussen deze twee gebieden moet bestaan. Immers: goede strategie geeft een actieplan, waarmede het gestelde doel snel, doch met zo weinig mogelijk inspanning wordt bereikt. Van grote invloed op de keuze van het actieplan is dus de effectiviteit, waarmede het ten uitvoer kan worden gebracht, en derhalve de tactiek. Deze echter is weer van de ontwikkelingen in de wapensystemen afhankelijk. En daar niet alle wapensystemen of wapensysteem mogelijkheden met dezelfde energie en inspanning kunnen worden ontwikkeld, wordt de wapenkeuze mede bepaald door de verwachte ontwikkelingen in de actieplannen. De strategie en tactiek zijn dan ook beiden aan voortdurende verandering onderhevig, hetwelk bij de bestudering van de geschiedenis na de tweede wereldoorlog wel zeer duidelijk is.



Satelliet spionagesystemen als deze Midas 2 zullen in geperfectioneerde vorm voortdurend de wereldzeeën kunnen gadeslaan en onderzeeboten naar convoijen dirigeren zomede aanvalsopgaven van oppervlakteverbanden signaleren. Alleen onderzeeboten ontsnappen aan dit alziend oog.

Planning

De in het voorgaande genoemde vliegtuigfabrieken tonen dit in hun programma. Hoewel toekomstprogramma's worden ontworpen, worden die regelmatig herzien. Goodyear herziert zijn 5-10 jaren voorspelling elk kwartaal. Aerojet ziet slechts 6-12 maanden vooruit en herwaardeert elke maand.

De Russen zijn (met de door hun systeem mogelijke kameleontechniek) na de Stalinperiode van deze zeer beweeglijke toestand doordrongen. Reeds in oktober 1956 schreef Maj. Gen. Prof. Pokrovsky:

„Daarom kunnen momenteel de praktische ervaringen van vorige oorlogen slechts worden gezien als belangrijke mijlpalen van het verleden, en niet als een onveranderlijk dogma, dat de militaire toestand van vandaag en morgen bepaalt.” („Nauka i tekhnika u sovremennik voinak, pag. 88, met de excuses van de schrijver voor een eventuele slechte vertaling).

Dit moge dan zo zijn, de toestand wordt er niet eenvoudiger of duidelijker door. Wél beduidend minder rustig. De tijd van het „dolce far niente” lijkt heel ver achter ons te liggen. Men kan nog wel „far niente”, maar het is niet „dolce” meer. Zelden is zo waar geweest dat stilstand achteruitgang is. In eerste instantie wordt dit veroorzaakt door de technologische en wetenschappelijke ontwikkelingsexplosie.

Wetenschappelijke ontwikkeling

Dit punt wordt aardig geïllustreerd door een overzicht van de draagwijdte van het geschut door de eeuwen heen:

<i>type</i>	<i>tijd</i>	<i>bereik</i>
werptoestel (blijde, katapult)	0001	500 meter
werptoestel (blijde, katapult)	1000	800 meter
kanon	1500	1.000 meter
kanon	1800	2.000 meter
kanon	1900	15.000 meter
raket	1960	ongelimitceerd

Overeenkomstige vergelijkingen kan men opzetten voor de tijd benodigd om een bericht over te brengen, om een explosieve lading over een afstand van 2000 mijl te transporteren, om troepen te verplaatsen, of om de publieke opinie om te buigen.

Die tijd blijkt in alle gevallen reusachtig ingekort. En in alle gevallen als gevolg van de ontwikkeling van de wetenschap (natuur-, sociologische- of technische).

Studie

Zodat de eerste vereiste in de huidige krachtmeting met de Russische kameraden ligt in het vergroten en richten van het hersenpotentieel. Niet alleen bij de verschillende strijdmachten (de gewijzigde lesprogramma's bij de U.S. Navy, Royal Navy, de Koninklijke Militaire Academie en het Koninklijk Instituut voor de Marine tonen aan dat deze les reeds begrepen is), maar bij de gehele westerse intelligentsia behoort het inzicht veld te winnen dat het in de huidige strijd om het behoud van onze westerse ideologie beduidend nuttiger is om ten koste van veel inspanning de werking van een magnetron te leren doorgronden dan te weten wie op de lijst van de tien beste topfits voorkomen. Om maar een voorbeeld te noemen.

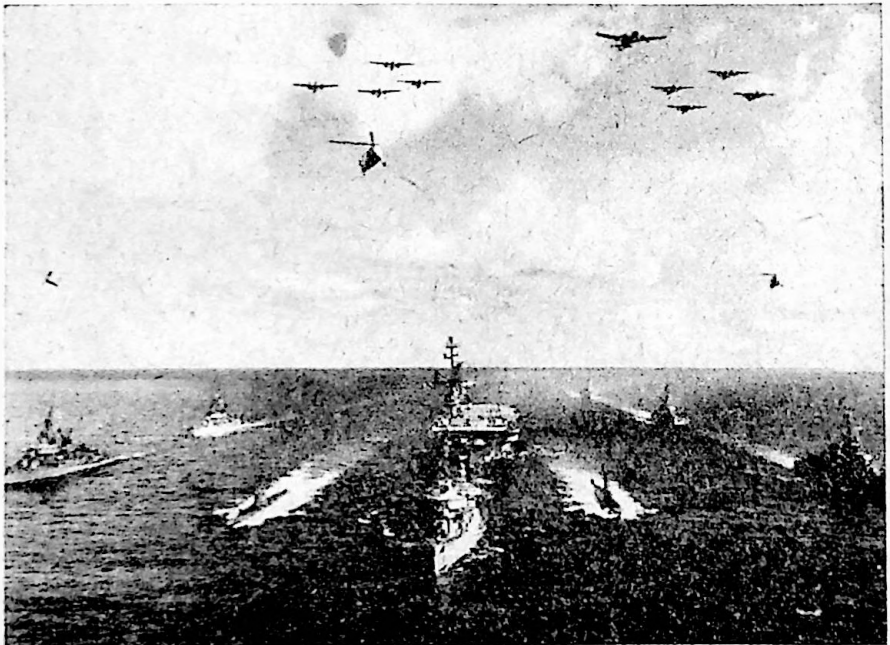
Door meer en beter begrip van onze samenleving, de natuur en de techniek zal het eenvoudiger worden een goed antwoord te vinden op de bovengenoemde vragen. Inzicht vergt studie en inspanning, en komt niet zonder meer als een *deus ex machina* onze problemen oplossen. „*Common sense*” bestaat niet, wel „*specific sense*”, ontwikkeld door de grondige bestudering van specifieke problemen, die daardoor een „*common*” karakter gaan dragen.

Toepassing De toepassing van de vindingen op wetenschappelijk gebied zal leiden tot de ontwikkeling van nieuwe toestellen, systemen en methoden. Op een zo vroeg mogelijk tijdstip moet beslist worden of de ingeslagen richting een juiste is, daar anders energie verloren gaat. Zo heeft op het gebied van de onderzeebootbestrijding de U.S. Navy vier „Task Groups” in het leven geroepen (Alfa, Bravo, Charlie, Delta), die tot taak hebben „to develop new tactics and experiment with and evaluate new weapons and techniques”.

Organisatie De oude organisatievormen blijken vaak aan de nieuwe eisen voor snelle en juiste beslissingen niet meer te voldoen. Werd in het voorgaande reeds op het SPERT-systeem voor de bouw van het Polariswapen gewezen, we lezen voorts in een rapport over „New systems concepts” van Victor de Biasi:

„Actually, the (U.S.) Navy has more of a management problem on its hands than a technical problem. It simply cannot keep doing business as usual and meet all its obligations.”

Terwijl de „USW Advisory Panel” onder het hoofd „weapon systems management” nadrukkelijk verklaart: „In the meanwhile, a study should be made of manning within the technical bureaus, to make sure that technical



Task Group Alfa experimenteert met en ontwikkelt nieuwe wapenen, zomede nieuwe tactieken.

decisions are made by properly trained selected civilians or technical officers. Promotions of technical career officers, moreover, should be consistent in scale and rank with those of line officers."

VOORBEELDEN Er zijn verschillende voorbeelden te noemen waar de nieuwe ontwikkelingen spanningen op allerlei gebied veroorzaken, wellicht ook omdat deze zó snel verlopen dat de schoksgewijze bijregeling die men tot op heden placht te gebruiken, niet goed meer mogelijk is. Vroeger waren er één of twee van dergelijke schokken per generatie. Meer schokken in dezelfde tijd leidt tot weerstand. Het zal nodig worden continu te gaan bijregelen.

Dan kunnen zulke problemen als worden geïntroduceerd met de invoering van de kernvoortstuwing met minder wrijving worden opgelost. De tegenstand die Vice-Admiral Rickover vroeger ontmoette is thans geheel onbegrijpelijk geworden. Zijn tegenstanders waren toch ook goede, vaderlandslievende Amerikanen, zo vraagt men zich af.

**ASW onder
het poolijs**

Gordon Brown schrijft in een artikel „Arctic ASW“:

„Future Soviet submarines will have to transit the Arctic. The NATO-nations must be able to watch these movements in peace, or to interrupt them in the event of general war.

The only way to stop a submarine is to get the submarine first. Getting the submarine in the Arctic will require a special kind of ASW. The most important limitation imposed by the Arctic is the requirement for nuclear power. Others are some sort of inertial navigation and an upwardbeamed fathometer. Obviously our chief ASW vehicle in the Arctic will have to be the nuclear submarine.”

**Onderzeeboot-
vuurleiding**

De huidige vuurleiding van een onderzeeboot staat slechts de berekening van één aanval tegelijk toe. Dit is duidelijk een geweldig verlies van inspanning zodra draadgeleide torpedo's worden gebruikt. Digitale vuurleiding met een snel geheugen kan het mogelijk maken in meerdere richtingen tegelijk aan te vallen en te verdedigen. Dit brengt in herinnering dat bij de Brits-Franse landingen om het Suczkanaal te behouden, een scheepscomputerinstallatie werd veroverd welke in de voor Egypte bestemde Russische Skoryi-klasse jagers moest worden geïnstalleerd. Deze computer kan gelijktijdig artillerie- en torpedoaanvals-berekeningen uitvoeren.

V.T.O.L.

Het VTOL-vliegtuig is in een geavanceerde staat van ontwikkeling. Grote wijzigingen in het carrier-concept staan hiermede voor de deur. Het is wellicht eminent bruikbaar in het „vertical assault” concept. Liddell Hart schrijft in „Deterrent of Defense” over deze amphibische capaciteit van de marine:

„Amphibious flexibility is the greatest strategic asset that a seabased power possesses. The value of such a force is endorsed by the sum of experience through the ages about the value of elite-forces in general. It has come to be recognized that the old distinction between land and sea operations is no longer suitable. The U.S. Marine Corps is a three-in-one service in embryo . . . it is the most important advance in military organization.”

**Draagvleugel
Luchtkussens**

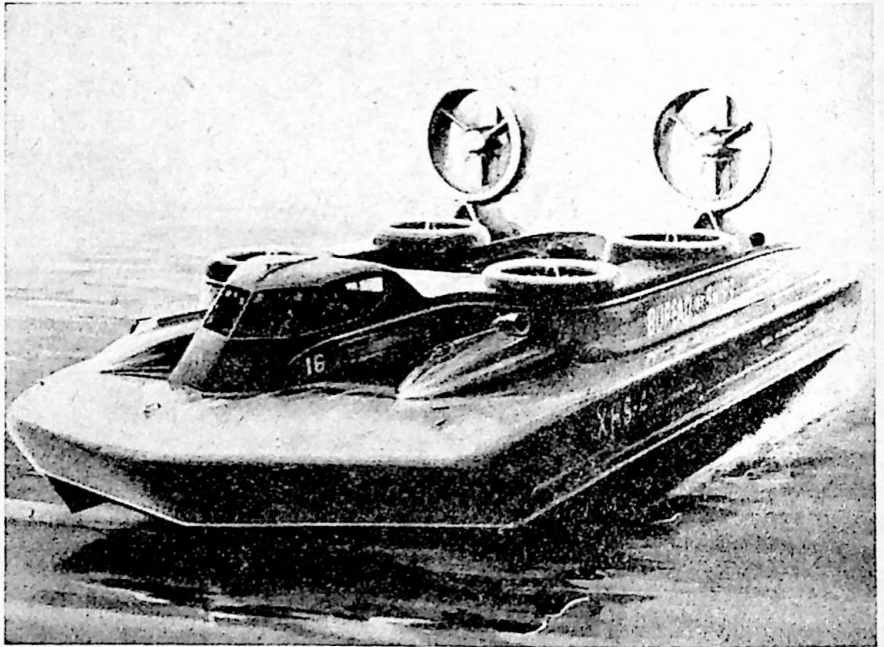
Ontwikkelingen zoals de draagvleugelboot en de luchtkussenboot kunnen eveneens van grote invloed op het krijgsgescheuren zijn. De luchtkussenvloot kan b.v. bij landingen over onderwaterobstakels schuiven.

Keuze

De mogelijkheden zijn legio. Maar: hoé bepaalt men welke ontwikkelingen aanlokkelijk zijn. Voor een land met het reusachtige potentieel van Amerika is dit nog doenlijk, zo denkt men.

Kon. Marine

Maar hoe is dit uitvoerbaar voor Nederland? Inderdaad. Het is, op dezelfde schaal, niet uitvoerbaar. In NATO-verband echter wél. Hoewel ook daar inspanning nodig is. Wil de Koninklijke Marine in het nucleaire tijdperk een bijdrage leveren aan de NATO die een wezenlijke versterking (en dus op *hetzelfde kwaliteitsniveau* ligt, maar niet van dezelfde grootte-orde behoeft te zijn), dan zal het onder meer nodig zijn:



De luchtkussenboot maakt zeer hoge snelheden mogelijk. De toepassingen kunnen liggen op het gebied van de ASW, amfibische strijdkrachten, transport en dergelijke.

Stellingen

- een elitekorps officieren op te bouwen dat op alle gebied niet alleen zijn mannetje, maar ook zijn koppetje staat;
- een steeds sterker wordende samenwerking in Europees en NATO-verband te zoeken;
- niet te schromen om verouderde toestanden te saneren;
- niet op te houden met aan te tonen dat zeker nú de heerschappij ter zee noodzakelijk is voor de verdediging van de westerse ideologie;

— niet terug te schrikken van onaangename taken zoals het verdedigen van een overmaatse begroting.

De schrijver ziet de toekomst dan ook met vertrouwen tegemoet. De marine dóet dit alles immers al, sinds jaar en dag?

BIBLIOGRAFIE

Voornameijk de volgende boeken hebben tot uitgangspunt gediend:

<i>Titel</i>	<i>Schrijver</i>
Deterrent or defense	Liddell Hart
Jane's Fighting Ships	—
La mer dans un conflit futur	de Belot
Nautilus 90° North	Anderson
Seapower in the nuclear age	Sokol
Soviet strategy in the nuclear age	Garthoff
Strategy in the nuclear age	Howard
The atomic submarine	Blair
The failure of atomic strategy	Miksche
Vers la marine de l'age atomique	Barjot
Victory without war	Eliot

en voorts verschillende uitgaven van de volgende tijdschriften:

A.S.N.E. Journal
Alle Hens
All Hands
Brassey's Annual
BuShips Journal
Data
Interavia
Journal R.N.S.S.
Journal R.U.S.I.
La Revue Maritime
Marineblad
Marine Rundschau
Mechanical Engineering/Log
Military Review
Nucleonics
Organ V.K.
Science and Technology
Space/Aeronautics
The Navy
Training
U.S.N.I. Proceedings
Wehr und Wirtschaft

HOOFDSTUK III

LANDMACHT

A. TACTIEK DER VERBONDEN WAPENS

door

G. MENSINK

Inleiding

De behandeling van dit onderwerp in het vorige W.J. werd afgesloten met een samenvatting van de stand van zaken op tactisch gebied. Dit in tegenstelling tot een voordien meer gebruikelijk slot bevattende een verwachting omtrent mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Duidde dit er reeds op, dat er een periode van betrekkelijke rust was gekomen in de evolutie der tactische gedachte, het in het verslagjaar verschenen zeer geringe aantal artikelen van goede kwaliteit kan deze mening alleen maar versterken. De discussies in de vakpers bewegen zich veelal op het gebied van de strategisch/politieke verhoudingen tussen Oost en West en op dat van de tactiek der afzonderlijke wapens, terwijl over het onderwerp tactiek der verbonden wapens weinig of geen originele publikaties verschenen. Als voorbeeld moge dienen, dat er in de periode oktober '61 tot oktober '62 in het leidinggevende vakblad „The Military Review” slechts twee artikelen verschenen over het onderwerp „het verdedigend gevecht”.

Nu mogen er enkelen zijn, die een dergelijke rustperiode betreuren, gewend als zij langzamerhand zijn geworden aan de stormachtige ontwikkeling van de tactiek in de jaren 50—heden, toch is het geloof ik goed ons eens te bezinnen omtrent de waarden van het tot nu toe bereikte. Niet altijd kan de tactiek vooruitlopen op de ontwikkeling van de techniek en dat is tot voor kort maar al te dikwijls gebeurd. Het gevolg hiervan was, dat de gevechtseenheden zelf nauwelijks meer wisten wat nu doctrine en wat nu privé-ideeën waren.

Nu is het vanzelfsprekend toe te juichen dat de huidige tactici het toekomstige gevecht trachten te doorgronden en op grond hiervan proberen te komen tot concepties die bruikbaar zijn in het gevecht; wat dit betreft is de huidige generatie wijs geworden door de Westerse debacle in 1939—1940. Ik wil zelfs nog verder gaan en beweren, dat het juist is als het tactisch denken richting kan geven aan de ontwikkeling van de techniek, maar toch schuilt hierin een groot gevaar, want de tactiek immers is een ervaringswetenschap en deze ervaring nu ontbreekt geheel. Ik denk hierbij niet alleen aan de middelen waarmee we thans, althans theoretisch, vertrouwd zijn geraakt, zoals de kernwapens en zijn inzetmiddelen, doch tevens aan de biologische en chemische middelen alsmede aan het mechanisatieproces der landstrijdkrachten.

Men zou dus kunnen verwachten dat zuiver op grond van verschillende theoretische benaderingen, grote onderlinge verschillen zouden ontstaan in tactische concepties. Dit laatste nu is niet gebeurd. Althans niet voor het gevecht te land, waarbij beide partijen gebruik maken van (tactische) kern-

wapens. De tactische ideeën zoals deze in de achter ons liggende jaren zowel aan deze als aan de andere kant van het IJzeren Gordijn zijn ontwikkeld, vertonen een frappante gelijkenis. De te constateren verschillen in opvattingen, methodes en doctrines, zoals zij in de onderscheidene landen tot uiting komen in de organisaties, de uitrusting en de bewapening en in de hieruit voortvloeiende tactische mogelijkheden, zijn dan ook meer een gevolg van een traditionele erfenis van het verleden, dan dat zij steunen op verschillende tactische beginselen.

Als de belangrijkste manifestaties van deze consolidatie op tactisch gebied kunnen worden genoemd:

- de reeds in het vorige W.J. aangekondigde reorganisatie van de Amerikaanse pentomicdivisie tot een divisie gelijkend op die van de overige NATO-partners (LANDCENT org.),
- het verschijnen van de Duitse Gevechtshandleiding (TF 60).

De grote verdienste van deze laatste is, dat zij bijzonder duidelijke begripsbepalingen geeft, zodat er omtrent de verschillende tactische benamingen geen enkel misverstand kan bestaan. Als voorbeeld van een dergelijke begripsbepaling moge het volgende staatje dienen:

Obere Führung	Oberkommandos Korpskommandos	Operation Schlacht
Mittlere Führung	Division Brigade	Gefecht (der verbonden wapens)
Untere Führung	Regiment Bataillon Kompanie	Kampf

Het voorschrift is geschreven voor de „Mittlere Führung”, daarmee duidelijk naar voren brengend het verschil in functie tussen de divisie en het legerkorps. De divisie heeft — althans voorlopig nog — tot taak, het voeren van het gevecht; het legerkorps daarentegen dient ervoor, zodanige omstandigheden te scheppen dat de divisies de door het legerkorps gekozen gevechtvorm kunnen uitvoeren. Dit essentiële onderscheid in functie wordt door vele beoefenaren der tactiek nog wel eens over het hoofd gezien.

Het strategische uitgangspunt

Evenals dit in de achter ons liggende jaren het geval is geweest, is er een veelheid van artikelen verschenen liggende in het vlak van de militair strategische verhoudingen. Hoewel een bespreking van dit onderwerp strikt genomen uitgaat boven de hier te behandelen stof, is het toch noodzakelijk hieraan enige aandacht te besteden, omdat alleen een juiste bepaling van het totale militaire concept, de tacticus op het juiste spoor kan brengen. En het is nu juist deze strategische conceptie, die in het verslagjaar door zo vele schrijvers aan de

orde is gesteld. Terecht gaan allen ervan uit, dat de communistische dreigingen en activiteiten het Westen noodzaken zich voor te bereiden op elke vorm van oorlog. Deze vormen kunnen afgezien van de koude oorlog variëren van een guerillastrijd zoals deze thans wordt gevoerd in Vietnam via een beperkte oorlog al dan niet met kernwapens tot een algemene kernwapenoorlog.

Deze voorbereiding heeft een tweedelig doel en wel primair te dienen als afschrikking en ten tweede als daadwerkelijk machtsinstrument. Maar wil dit laatste effect sorteren, dan moet het ook in alle opzichten voor zijn taak zijn berekend en aan alle eventuele situaties daadwerkelijk het hoofd kunnen bieden, m.a.w. de afschrikking mag niet alleen berusten op een strategisch kernwapen-overwicht.

Een van de meest felle voorstanders van deze „flexible deterrent” is de Amerikaanse Generaal M. D. Taylor. In overeenstemming met zijn inzichten — Generaal Taylor is voorzitter van de gezamenlijke chefs van staven — is een grondige herziening van het FM 100-5, operations, dit jaar gereed gekomen (*Doctrinal Guidance*, AID, jun '62). Geheel nieuwe hoofdstukken zijn gewijd aan: strategy and military force, operational environment en military operations against irregular forces.

Belangrijk in het voorschrift is ook, dat de landstrijdkrachten worden gezien als het voornaamste permanente machtsinstrument zowel in vreedestijd (deterrent) als in oorlogstijd: „*In war, victory is achieved when one nation imposes his will upon another, and the ultimate and decisive act is the exercise of landpower. Thus the ultimate aim of both sea and airpower is to influence land operations, where landpower makes permanent the otherwise transient advantages that naval and airforces can gain.*”

Verder geeft het voorschrift zeer duidelijk aan, dat de operationele omstandigheden (operational environments) waaronder moet worden gevochten, het gebruik, de omvang, samenstelling en organisatie van de strijdkrachten belangrijk beïnvloeden.

Geheel in overeenstemming hiermee is het officiële standpunt van de NATO, zoals dit is uiteengezet door General Norstad in zijn jaarlijkse rede in oktober 1961 voor de NATO-parlementariërs (SUR jan/feb '62), aangevende dat de shieldforces een wezenlijk deel van de deterrent uitmaken. Vindt echter ondanks deze afschrikking toch agressie plaats, dan behoeft dit niet automatisch tot een algehele kernwapenoorlog te leiden. Wel geeft deze afschrikking een tijdpaauze, waarin een bewuste beslissing kan en moet worden genomen. De duur van deze pauze kan daarbij variëren van één minuut tot dagen.

De waarde van de shieldforces is hiermede wel in het bijzonder aangetoond, immers de lengte van de pauze kan worden afgemeten aan de sterkte en de gevechtswaarde van de shieldforces. Betekent dit nu ook dat de Nato-strijdkrachten in West-Europa zich qua tactische doctrine en dus qua organisatie, bewapening, enz. eveneens moeten voorbereiden op een oorlog waarbij geen of slechts een selectief gebruik wordt gemaakt van kernwapens? Wij als NATO-partners zijn geneigd deze vraag, althans het eerste deel ervan, met neen te beantwoorden. Er zijn echter velen die er anders over denken.

Col. P. Yeuell houdt in zijn artikel „*The gap in the center of the line*” (AMY, jun '62) een krachtig pleidooi het leger een gezonde tactische doctrine te geven voor een dergelijke situatie. Zonder enkele mogelijke oplossingen aan de hand te doen, constateert hij dat deze doctrine thans geheel ontbreekt.

De Franse Kolonel E. Geneste (*Is there a way out of the stalemate*, MRE jul '62) is van mening, dat de kansen op een oorlog met alleen tactische kernwapens de meest waarschijnlijke is. In dit geval zegt hij, is het kernwapen de voornaamste component van het begrip gevechtskracht. De manoeuvre van de troepen moet dus ondergeschikt zijn aan de manoeuvre van het vuur. Hierop voortbordurend vraagt hij zich af of het niet de moeite waard zou zijn te onderzoeken of niet het vuur gebracht binnen het vijandelijk territorium b.v. door een enkele infanterist uitgerust met één Davy Crocket een betere tactische oplossing zou geven, dan b.v. een massale luchtlandingsoperatie waarbij verschillende divisies zijn betrokken.

Een ander geluid laat de Amerikaanse Kolonel M. Jones Jr. horen (*Do we have a workable doctrine for nuclear warfare*, MRE jul '62). Voor hem ligt de zaak eenvoudig. Zodra een van beide partijen een nucleair overwicht heeft, staat de uitslag van te voren reeds vast. De zijde met het nucleaire overwicht is in staat de vijand zeer snel zijn bewegingsmogelijkheden te ontnemen en een leger dat niet kan bewegen is ten dode opgeschreven, ook al is dit een primitief leger bestaande uit grote horden infanteristen te voet zonder specifieke logistieke behoeften. Ingeval van een nucleair evenwicht zijn beide partijen in staat elkaar de mogelijkheden „to move, to shoot, to communicate and to see” te ontnemen. Een dergelijke oorlog acht hij ondenkbaar en hij komt dan aldus doorredenerend tot de conclusie dat het noodzakelijk is het leger zodanig te organiseren en te indoctrineren dat het kan vechten onder tweeërlei omstandigheden en wel:

- in een oorlog met een nucleair overwicht aan eigen zijde. In een dergelijke oorlog ziet hij het kernwapen als het voornaamste middel. De tactiek zal geheel moeten worden gericht op het opsporen en vernietigen van kernwapendoelen;
- in een oorlog met een nucleair evenwicht. Door de onmogelijkheid onder deze omstandigheden te manoeuvreren zal het leger zijn tactische doctrines moeten afstemmen op het optreden als guerrillastrijder.

Col. F. O. Miksche (*The European Shield; are atomic weapons the most ideal*, FIN, aug/sep '62) ziet bij een bestaand kernwapen-evenwicht eveneens geen heil in legers, die het element beweeglijkheid als hun devies voeren. Hij ziet om te beginnen twee mogelijkheden:

A. De operaties zullen uiteenvallen in een ontelbaar aantal, moeilijk te coördineren, individuele acties, uiteindelijk resulterend in een guerrillastrijd op grote schaal.

B. Het front zal door de grote vuuruitwerking, evenals in WO II, aanvankelijk „bevroren”, omdat het ingraven toch nog een zekere mate van bescherming biedt.

In beide gevallen echter zal de tegenstander, door zijn grote overwicht aan mankracht, belangrijk in het voordeel zijn, zodat de einduitslag bij voorbaat vaststaat. Hij biedt daarom een derde oplossing aan, de enige oplossing die volgens hem voor de Westerse landen betaalbaar en dus realiseerbaar is. Zij omvat het bouwen van een „fortified zone” langs het gehele ijzeren gordijn tussen de Oostzee en de Alpen. Een dergelijke zone houdt alle voordelen in die het terrein kan bieden en de verdediger zal niet afhankelijk zijn van het gebruik van kernwapens. Hij schat dat voor het bemannen van een dergelijke zone ongeveer 50—60 divisies nodig zullen zijn, divisies slechts uitgerust met

zeer eenvoudige infanteriewapenen, voornamelijk antitankwapenen. Daarachter zouden drie pantserkorpsen moeten worden opgesteld voor het uitvoeren van tegenaanvallen met een beperkt doel.

Miksche geeft toe dat een dergelijke oplossing, gezien vanuit een zuiver militair standpunt, star is, doch hij acht de oplossing politiek veel soepeler hanteerbaar dan een oplossing die uitsluitend is gebaseerd op het gebruik van kernwapens. Het gevaar van een „Maginot spirit” acht hij niet bijzonder groot, als men maar achter de idee zou willen staan. In 1940 was niet de Maginotlijn zelf verkeerd, doch wel de geestelijke instelling van de verdediger. Troepen zonder fighting spirit zullen eerder falen in het thans voorziene beweeglijke gevecht onder kernwapen-omstandigheden dan wanneer zij zich enigszins beschermd weten door een systeem dat het gebruik van kernwapens door de tegenstander zeer problematisch maakt.

Ziehier een aantal meningen, die te denken geven. Het is thans nog te vroeg om een duidelijke indruk te vormen omtrent de mogelijkheden tot en de verdiensten van een leger met een „dual capability”. Ten minste voor het komende vijftal jaren — de tijd wordt thans met een korte liniaal gemeten — schijnt de strategische/operationele conceptie, althans voor West-Europa, nog steeds te zijn gericht op een optreden waarbij beide zijden gebruik maken van (tactische) kernwapens en van zeer beweeglijke gemechaniseerde eenheden, een opvatting waarop zonder uitzondering alle officiële Europese operationele en tactische beschouwingen en doctrines zijn gebaseerd. Wel blijft ook dan de vraag open of in een dergelijk gevecht het tactische kernwapen dan wel de manoeuvre de belangrijkste component van het begrip gevechtskracht zal vormen. Ik kom hierdoor automatisch tot het volgende onderwerp.

Het operationele en tactische uitgangspunt

Het afgelopen jaar bracht ons helaas weinig of geen nieuws omtrent de onderlinge waardeverhouding van de elementen vuur en beweging. Opvallend is zelfs dat er geen enkele publikatie is verschenen uitsluitend gericht op dit basisprincipe. Ook de voor ons toegankelijke Russische publikaties zwijgen hierover. Wel roeren verschillende schrijvers het onderwerp terloops aan, doch zij baseren zich hierbij meer op de bestaande nationale voorschriften en doctrines, dan dat zij blijk geven van een oorspronkelijke visie. Deze voorschriften beschouwen de beide elementen thans als volledig gelijkwaardig. Hier en daar is echter een lichte verschuiving op te merken ten gunste van de component vuur. Zo zegt b.v. Majoor W. Niggemeyer (*Folgerungen aus TF 60, TPP feb '62*): „Das bild des Krieges wird künftig von der gewaltigen Wirkung der Atomwaffen bestimmt. Sie würden damit das wichtigste Kampfmittel, das Bewegungen fördern oder hemmen und Kampfhandlungen beschleunigen oder zum Stillstand bringen kann.” Hieromtrent zei opgemerkt, dat weliswaar de Duitsers in hun TF 60 het kernwapen centraal stellen, doch dat zij bepaaldelijk de manoeuvre niet bagatelliseren. Integendeel, zij zijn fervente voorstanders van de manoeuvre. Hun gevechtshandleiding is gebaseerd op de twee klassieke steunpilaren het vuur en de beweging, „Die volle Beweglichkeit der Truppe, d.h. die Mechanisierung hat in Verein mit dem Atomwaffen, vorläufig jedenfalls, in der Kriegsführung zu einem Aussersten an Komprimierung geführt.”

Een merkwaardig, doch niettemin lezenswaardig artikel is geschreven door de Franse kolonel L. Dullin (*Les elements de la manoeuvre, RMI, aug '62*).

Hij stelt voor aan de elementen vuur en beweging een derde element toe te voegen en wel het begrip „arbeid (travail)”. Na een bijzonder goede analyse ontrent de beide elementen vuur en beweging, waarbij hij hun onafscheidelijke verbondenheid overduidelijk aantoonde, komt hij tot de conclusie, dat het vacuüm ontstaan door een kernwapeninzet zonder uitstel moet worden opgevuld door het uitvoeren van een snelle beweging, omdat dit vacuüm door de te verwachten vijandelijke reactie niet lang zal blijven bestaan. Een dergelijke beweging kan slechts worden uitgevoerd door troepen die gebruik maken van een transportmiddel. Hij ziet hiertoe twee mogelijkheden. Ten eerste de inzet van troepen vervoerd per helikopter en ten tweede de inzet van gemechaniseerde grondtroepen. Deze laatste inzet is evenwel gebonden aan het terrein en het is nu juist het terrein dat zo'n grote vertraging kan geven. Hij doelt hier speciaal op de kunstmatige terreinhindernissen ontstaan door de kernwapeninzet. Om deze beweging in zijn totaliteit mogelijk te maken moet noodgedwongen een grote hoeveelheid arbeid worden verricht. Een zelfde hoeveelheid arbeid zal in het omgekeerde geval moeten worden verzet om bescherming te verkrijgen tegen de uitwerking van het kernwapen. De „arbeid” nu zal een zo grote invloed uitoefenen op de snelheid van de beweging, dat het volgens hem noodzakelijk is deze factor los te koppelen van het element beweging, om het zijn plaats te geven naast de beide andere.

De ontwikkeling der middelen

Huiverig voor wat betreft de logistieke gevolgen heeft men lange tijd gearzeld het door de komst van het kernwapen verstoorde evenwicht tussen vuur en beweging te herstellen. Nu men echter uitgaande van de theorie der „flexible deterrent” de waarde van de met tactische kernwapens uitgeruste landstrijdkrachten is gaan inzien, rest er slechts één mogelijkheid, nl. de beweging zijn oude plaats te hergeven. Voor wat betreft de details van deze herwaardering in technische zin moge ik verwijzen naar de hoofdstukken gewijd aan de onderscheidene wapens en diensten en naar de regelmatig in de MS verschijnende rubriek van de Lnt. Kol. F. v. Pelt getiteld: „wapenontwikkeling”. Op een aantal ontwikkelingen zou ik echter hier in het bijzonder willen wijzen:

- De aloude infanterie te voet zal van het Westeuropese operatietoneel gaan verdwijnen. Haar bewegingen zijn te langzaam om als manoeuvre-element nog enig effect te kunnen sorteren.
- De landstrijdkrachten zullen een steeds groter gebruik gaan maken van het luchtruim ten behoeve van verkenningen, doelopsporing en het vervoer van troepen. De Amerikanen beschikken in hun divisie reeds over meer dan 100 lichte vliegtuigen en helikopters.
- Hoewel de grote mogendheden alle nog beschikken over grote aantallen luchtlandingstroepen wordt de toekomst van de parachutisten steeds meer in twijfel getrokken. Zie hiertoe b.v. het artikel *L'avenir des parachutistes* van majoor O'Ballance (RMG, jul '62). Zij zullen worden vervangen door troepen, die de verticale omvatting uitvoeren per helikopter of met STOL en VERTOL vliegtuigen.

De ontwikkeling der raketten, als dragers van het kernwapen, blijft eveneens vele auteurs bezighouden. In de veelheid van literatuur hieromtrent is het een verademing eens een duidelijk artikel aan te treffen. Zo'n publikatie

is het betoog van Otto Merk getiteld: „*Das Arsenal wird übersichtlicher*” (WEK, jul '62). Hij voorziet het in gebruik zijn of nemen van een tweede generatie raketten tegen gronddoelen omstreeks 1965 volgens onderstaand patroon.

- Raketten voor tactisch gebruik: Missile B, 15—80 km, ter vervanging van Honest John, Little John en Lacrosse; Sergeant 120—180 km; Pershing 300—600 km.
- Raketten voor middelbare afstand: MMRBM 360—3600 km; Polaris 1900—3800 km; Skybolt 1500 km.
- Intercontinentale raketten: Atlas, 8.000—14.000 km; Titan I en II, 8.000—10.000 km; Minuteman, 8.000 km.

Deze raketten onderscheiden zich van de vorige generatie door: aandrijving met vaste brandstof, een grotere mobiliteit, een korte tijd voor het vuur-gereedmaken en een grote trefzekerheid.

Volgens L. Leontin (*L'armée soviétique à l'heure thermonucléaire*, RMG, jun '62) beschikken de Russische landstrijdkrachten thans over de volgende inzetmiddelen voor kernwapens tegen gronddoelen:

- Artillerie: 200 mm kanon, 24 km; 240 mm raketwerper, 32 km.
- Ballistische raketten: 8 typen, waaronder: T3, meer dan 8000 km; T2, 2500 km; T4, 1600 km.
- Geleide projectielen: J1, 150 km.

Een ontwikkeling die zeker waard is op de voet te worden gevolgd is het gebruik van computers voor tactische doeleinden. Degenen die de commando-posten der grote eenheden van binnen kennen, zullen toch ongetwijfeld tot de ontdekking zijn gekomen, dat het met de thans gebezigde stafprocedures bijna onmogelijk is de manoeuvre- en de vuureenheden tijdig te doen reageren op de acties van de tegenstander. Hier kan zeer vermoedelijk de computer uitkomst brengen. Naast de reeds voor logistieke doeleinden in gebruik zijnde MOBIDIC hebben de Amerikanen thans ontwikkeld:

- De FADAC, een kleine robuuste computer van circa 100 kg voor gebruik in het vuurregelingscentrum der artillerie;
- De grotere, doch eveneens robuuste INFORMER voor gebruik ten behoeve van de inlichtingenbranche;
- De BASIPAC voor algemeen gebruik in de generale stafsecties.

Deze drie computers zijn reeds getest en zullen binnenkort ter beproeving aan de troep worden verstrekt.

Troepenorganisaties

In het vorige W.J. merkte de Lnt.-Kol. F. Touber op: „Het tijdperk van de pentomic-landcent controversie is met de invoering van de nieuwe Amerikaanse ROAD-organisatie afgesloten. De landcent heeft gewonnen.” Nu er echter meer gegevens over deze ROAD-organisatie bekend zijn geworden, blijkt deze stellingname niet in alle opzichten houdbaar te zijn. De ROAD-divisie dan bestaat uit een zgn. „division base” die voor alle divisies gelijk is en een wisselend aantal (7—15) gevechtsbataljons (infanterie en tank), een en ander afhankelijk van de opdracht en de aard van het operatietoneel (strategic tailoring). Binnen een operatietoneel kunnen deze gevechtsbataljons wederom tussen de divisies onderling worden uitgewisseld (external tactical

tailoring). In de division base zijn opgenomen drie losse tactische brigade-staven waarover de gevechtsbataljons naar behoefte worden verdeeld (internal tactical tailoring). Binnen de brigade en het bataljon worden gemengde eenheden gevormd door het over en weer onder bevel stellen van resp. compagnieën en pelotons. Functioneel georganiseerde logistieke eenheden van de division base verlenen rechtstreekse steun aan de brigades of kunnen in uitzonderingsgevallen onder bevel van de brigades worden gesteld. Hetzelfde geldt voor de gevechtssteun verlenende eenheden die organiek deel uitmaken van de division base, zij het dan dat deze normaal wel onder bevel worden gesteld. De voor ons meest interessante verschijningsvormen van de ROAD-divisie zijn de gemechaniseerde divisie (mechdiv) en de pantserdivisie (padiv). In zijn standaard (!) samenstelling heeft de mechdiv 7 gemechaniseerde infanteriebataljons (mechbats) en 3 tankbataljons (tkbats), de padiv 6 tkbats en 5 mechbats. Al met al een organisatie die veel meer gelijkenis vertoont met de Nederlandse en Duitse divisie van omstreeks 1957, dan met de huidige landcentdivisie. De naam brigade is in dit verband misleidend. De brigades zijn volkomen identiek met onze vroegere gevechtsgroepen. Een stap terug dus? Ik geloof van niet. Eerder kan worden gesteld — de Amerikanen zullen dit wel nimmer openlijk erkennen — dat de pentomic divisie een misgreep is geweest. Er was in deze divisie enerzijds een te grote afstand tussen de divisie en het geringe aantal battlegroups, anderzijds was de battlegroup, vaak bestaande uit 10 à 11 compagnieën, een te groot commando om door een commando-orgaan ter grootte van een bataljonsstaf te worden geleid. Tussenvoeging van een extra commando-orgaan (de brigade) was dus noodzakelijk, niet zozeer om tactische dan wel om zuiver organisatorische redenen. En hiermede is dan weer een nieuwe controverse geschapen nl. de semi-autonome landcentbrigade van een vaste samenstelling of de niet-autonome ROAD-brigades met een wisselende samenstelling.

Allereerst zij echter gewezen op de punten van overeenkomst tussen beide organisaties:

— Beide organisaties gaan er van uit dat de divisie niet meer het laagste echelon is, waarop het gevecht der verbonden wapens wordt gevoerd. Bij de landcent-organisatie is dit thans ongetwijfeld de brigade, zij het dan dat ook op lager niveau veelvuldig gemengde eenheden worden gevormd. Bij de ROAD-organisatie is het niveau niet zo duidelijk zichtbaar. Uit een artikel van Lnt.-Col. C. P. Keiser (*The ROAD ahead*, MRE, jan '62) krijgt men echter sterk de indruk dat de verbonden wapenidee doelbewust werd doorgevoerd tot op bataljons- en compagnieniveau. Keiser voorziet zelfs, dat de wapenscholen van thans geheel zullen verdwijnen en zullen worden vervangen door scholen van verbonden wapens op een niveau beneden dat van Leavenworth. Op dit verbonden wapenniveau kom ik bij het bespreken van de verschilpunten nog nader terug, doch wel kan nu reeds worden gesteld dat in beide organisaties de hoofddlast van het gevecht der verbonden wapens zal worden gedragen door de brigade.

— In beide organisaties beschikt de brigade niet over inzetmiddelen voor kernwapens. Dit moge enige bevremding wekken, het is echter het achterblijven van de techniek dat het — voorlopig nog — onmogelijk maakt deze middelen in te delen op brigadeniveau. Het is hier niet zozeer de uitwerking en de in acht te nemen veilige afstand die een dergelijke indeling verhinderen, dan wel de discrepantie die er bestaat in de orde van grootte der tijd- en ruimte-

factoren, die een goede synthese van vuur en beweging op dit niveau onmogelijk maken. De Amerikanen beschikken weliswaar over de Davy Crocket, doch het is niet duidelijk waarom dit wapen nu op het niveau van het bataljon werd ingedeeld, terwijl de brigade niet over organieke kernwapen inzetmiddelen beschikt. Bij beide divisies dus wordt de synthese van vuur (kernwapens) en beweging (de brigades) verricht op het echelon divisie. Op dit niveau vindt men dan ook het gros van de doelopspringmiddelen (verkenningseenheden, lichte vliegtuigen, enz.)

Thans echter de voornaamste verschilpunten:

— Van een zuiver tactisch standpunt uit gezien is de Amerikaanse flexibele brigadeorganisatie ongetwijfeld te preferen boven de min of meer starre landcentorganisatie. Een soepele organisatie geeft veel meer mogelijkheden tot variatie in tactisch optreden, de zwaartepuntvorming kan beter tot zijn recht komen en er behoeven geen vakgrenzen te worden gewijzigd louter ter handhaving van organieke verbanden. Een soepele organisatie weerlegt bovendien de argumenten die door de maj. L. Schothorst naar voren werden gebracht als repliek op de lezing van de Lnt.-Kol. F. Touber over het onderwerp: „het optreden van gemechaniseerde eenheden” (OVK 2e afl. 1961—1962). Schothorst betoogde dat om technische redenen van wapenuitwerking de combinatie tankeskadron/infanteriecompagnie voor deze samenwerking een conditio sine qua non was. Touber kon deze mening als tacticus vanzelfsprekend niet onderschrijven.

Hiertegenover staat dat het op elkaar ingespeeld zijn bij een vaste organisatie zeer zeker een hoger rendement zal opleveren dan ad-hoc samengestelde formaties. In vreedstijd reeds kan zodoende de gevechtswaarde der troepen zeer hoog worden opgevoerd. Kapitein O. Bettschart (*Die Organisation des Kampfes der verbundenen Waffen*, ASM, feb '62) acht dit argument zelfs van doorslaggevend belang. Bij deze argumentatie mag men echter één ding niet vergeten, nl. dat door de vijandelijke inwerking (kernwapens) de organisatie voor het gevecht binnen de divisie en binnen de brigade in zeer korte tijd grondig door elkaar zal worden geschud. Er gaan immers geen infanterie- of tankeenheden verloren, doch steeds gemengde eenheden.

— In de ROAD-divisie is de brigadecommandant uitsluitend een tactische commandant. FM 61-100, the division (uitgave '62), zegt t.a.v. de functie van de brigadecommandant: „*The tactical responsibilities of the brigade commander are similar — except in scope — to those of the division commander*”. Hieruit kan men concluderen dat er althans voor wat betreft het tactisch optreden geen verschil in functie bestaat tussen de divisie en de brigade, de één is alleen wat hoger geklasseerd op de hiërarchieke ladder dan de ander. In de Amerikaanse conceptie blijft het legerkorps dus het echelon dat de voorwaarden moet scheppen waaronder de divisie en zijn organieke componenten de door het legerkorps gewenste acties kan en moet uitvoeren. Dit is in de landcentconceptie bepaald niet het geval. Hier gaat de oorspronkelijke legerkorpsfunctie langzamerhand over naar de divisie en treedt de brigade in de oude plaats van de divisie. De uitspraak, het divisie-echelon is gedoemd te verdwijnen, past dan ook geheel bij het landcentconcept, maar zeker niet in de Amerikaanse gedachtengang. Bij de Amerikanen is het slechts een kwestie van organisatie-techniek. De naam battle group, brigade of divisie doet hier niet zoveel ter zake, want elk echelon heeft dezelfde functie, op elk echelon wordt het gevecht der verbonden wapens gevoerd.

— De landcentbrigade is — zij het in tijd begrensd — logistiek zelfstandig. De ROAD-brigade is dit in beginsel niet en kan dit ook niet zijn, omdat het aantal gevechtsbataljons variabel is.

Dat ook binnen de landcentbrigades de organisatie nog niet tot rust is gekomen bewijst een publikatie van Lnt.-Kol. Waller (*Braucht die Panzerbrigade ein 4 Bataillon, Kampftruppen, jul/aug '62*). Aan de hand van een theoretisch tactische situatie berekent hij dat de inzet van een pantserbrigade (pabrig) tegen een tussen twee infanteriebrigades doorgebroken vijandelijk regiment steeds te laat zal komen. Hij stelt dan ook voor de pabrig te versterken met een zeer snel eh beweeglijk bataljon, wiens voornaamste taak het zal zijn snel het gevechtscontact met de vijand op te nemen en hem zolang vast te houden dat de pabrig tot actie kan overgaan.

Interessant is de commentaar van de redactie van het blad. Zij onderschrijft het artikel in grote lijnen, doch vraagt zich af of het niet beter zou zijn het bataljon als extra bij de divisie te houden en het in voorkomend geval bij één van de brigades in te delen. Overigens komt de redactie wel tot de slotsom dat het aantal infanteriecompagnieën (een bataljon à drie compagnieën) bij de pabrig beslist onvoldoende is. In de aanval zijn twee compagnieën normaal onder bevel gesteld van de tankbataljons, het overblijvende deel van het bataljon heeft dan te weinig kracht om nog iets positiefs te kunnen presteren. Zou de brigade voor langere of kortere tijd tot de verdediging moeten overgaan dan is het ene infanteriebataljon beslist onvoldoende, terwijl bovendien dan nog de beide uitgelcende compagnieën niet snel genoeg kunnen worden losgemaakt.

Over de ideale verhouding tussen het aantal tank- en infanterie-eenheden zal het laatste woord nog wel niet zijn gesproken. Bovenstaande redactiecommentaar en de verhouding zoals die door de Amerikanen is aangenomen voor hun standaard (!) padiv wijzen echter — ondanks een verschil in uitgangspunt — toch steeds meer in de richting van een meer evenwichtige verhouding.

Het aanvallend gevecht

Nu langzamerhand — voornamelijk via Duitse vertalingen, met vertalingen van ongeveer een jaar — de Russische vakliteratuur voor ons wat meer toegankelijk wordt, is het interessant eens na te gaan in hoeverre de Russische aanvalstechniek verschilt van de Westerse ideeën hieromtrent. Allereerst dan valt het op dat zij bepaaldelijk het kernwapen niet zo centraal stellen, doch dat zij aan het gebruik van de conventionele aanvalsmiddelen een grote, zo niet de grootste waarde blijven toekennen als het beslissende element der gevechtsvoering; een opvatting waaraan de grote getalsterkte van hun legers zeker niet vreemd is.

Het beslissende wapen van de Russische landstrijdkrachten is nog altijd de tank, het wapensysteem waarin de klassieke componenten vuur en beweging een optimum aan gevechtswaarde vertegenwoordigen. De Russen onderscheiden evenals wij de drie hoofdgevechtsvormen, aanval, verdediging en vertragend gevecht, doch de laatste twee hebben slechts een secundaire betekenis. Het devies luidt: „alleen de aanval kan de gezochte vernietiging van de tegenstander bewerkstelligen.”

Als aanvalsfasen onderscheiden zij: de opmars, de inbraak in het vijandelijk

verdedigingsgebied, de doorbraak en de achtervolging gepaard gaande met een omvatting en het insluiten van de tegenstander. In beginsel wordt de aanval ingezet vanuit de beweging, dus zonder een tijdrovende massering van de aanvalstroepen in de klassieke gereedstelling. Is een dergelijke aanval uit de beweging onmogelijk, dan worden de aanvalstroepen verspreid verzameld in een tot 150 km diepe zone. De aanvalstroepen marcheren convergerend op naar het aanvalsterrein en concentreren eerst kort voor de inbraak zonder daarbij het aanvalstempo te verminderen. Door een voortdurend aftasten van de vijandelijke verdediging naar die plaatsen waar de minste weerstand wordt onderhouden, wordt het vijandelijke weerstandsgebied doorbroken, waarbij de eerste aanvalsgolven vijandelijke steunpunten en afgrengelingen zoveel mogelijk ontwijken. Lnt.-Gen. Kubassov (*Het gevecht in de diepte van het vijandelijke weerstandsgebied*, Wojennyj Westnik 4-61) karakteriseert dit gevecht als volgt:

„De troepen moeten het aanvalstempo voortdurend versnellen, de vijand geen gelegenheid geven georganiseerd terug te gaan, snelle krachten en middelen van de ene naar de andere plaats dirigeren om zodoende de vijand door een concentratie van krachten te verslaan; eerst daarna moeten de aanvalstroepen verspreiden ten einde de verliezen door vijandelijke kernwapeninzet tot zo gering mogelijke proporties terug te brengen. Energieke handelingen verminderen de kwetsbaarheid tegen vijandelijke kernwapens. Gedurfde aanvallen met een grote stootkracht zijn de sleutel tot de overwinning.” Om dit hoge aanvalstempo te bereiken en om de aanvalstroepen de nodige diepte te geven, werd een aanvalskoncept ontwikkeld dat geldt voor elk niveau. Iedere eenheid van bataljon tot front (= leger) valt aan in twee aanvalsgolven, daarenboven wordt nog een reserve aangehouden. Is de eerste aanvalsgolf uitgevochten, dan zet de tweede golf de aanval voort. De tweede golf wordt dan de eerste, de reserve wordt tweede golf enz. De golven worden zo samengesteld, dat zij — in tijd begrensd — in staat zijn zelfstandig het gevecht te voeren. Het gevecht der verbonden wapens begint dus reeds bij het bataljon, doch de rechtstreekse samenwerking in het bijzonder tussen de infanterie en de tanks vindt haar climax op het niveau van het gemechaniseerde (infanterie) regiment. De operatie wordt normaal afgesloten met de inzet van grotere operationele reserves, voornamelijk bestaande uit tankdivisies. Door het handhaven van een hoog aanvalstempo hoopt men de vijandelijke kernwapeninzet zoveel mogelijk te ontgaan. Het gevecht wordt gekarakteriseerd door snelheid, mobiliteit en zelfstandige acties op elk niveau. Deze karakteristieken leiden er tevens toe dat het gevecht ook bij nacht onafgebroken wordt voortgezet. Bijzonder veel aandacht wordt ook besteed aan het uitvoeren van aanvallen op de flank of in de rug van de vijandelijke opstellingen. Over het bieden van eigen open flanken schrijft Kol. Kirin (Wojennyj Westnik 1-61): „Ongetwijfeld kan een snel opdringen en het uitvoeren van snelle bewegingen ertoe leiden, dat er moet worden gevochten met open flanken. Hiervoor moet men echter niet terugschrikken, omdat een doortastend optreden en een omvattingbeweging niet de eigen flank bedreigt, doch integendeel de flanken en de rug van de tegenstander in gevaar brengt, zijn verdedigingssysteem en zijn organisatie voor het gevecht in verwarring brengt en hem demoraliseert.” Een zelfde geluid valt te beluisteren in het artikel „*snelheid en beweging in het ontmoetingsgevecht*” van Kol. M. Smirnov (Wojennyj Westnik 3-61).

Kernwapens worden bij voorkeur ingezet op de vijandelijke reserves en de inzetmiddelen voor kernwapens, in de tweede plaats voor het veiligstellen van

open flanken of om bepaalde terreindelen aan de vijand te ontzeggen. Kernwapeninzet op de voorste vijandelijke opstellingen acht men door de geringe invloed op de totale situatie nauwelijks gerechtvaardigd. De Russen hechten dan ook nog steeds een bijzonder grote waarde aan het gebruik van de conventionele vuursteunmiddelen. Exacte getallen omtrent de tijdfactor verbonden aan de inzet van kernwapens heb ik helaas in geen enkele publikatie aange troffen, doch wel kan men hier en daar de idee beluisteren dat de inzet van kernwapens in vele gevallen sneller de gewenste uitwerking zal bereiken dan de inzet van de tweede aanvalsgolf of de reserve. De achtervolging en de insluiting worden normaal ingezet door op te rukken via naderingen evenwijdig aan die van de terugtrekkende vijand. Het doel hiervan is de vijand zo snel mogelijk te achterhalen en daarna in te sluiten en hierbij het gevechtscontact met de vijandelijke beveiligende strijdmacht te ontgaan.

De gehele operatie wordt bij voortduring gesteund door de tactische luchtstrijdkrachten, die deel uitmaken van de legerorganisatie. Deze steun acht men echter eerst mogelijk als de luchtstrijdkrachten in staat zijn het luchtverwicht te bevechten en gedurende langere tijd te behouden. Dit luchtverwicht moet tevens de verticale omvatting uit te voeren door parachutisten en per helikopter vervoerde troepen tegen doelen in de rug van de vijandelijke posities mogelijk maken.

Voorwaar geen nieuwe tactische ideeën; de gelijkenis met de tactische beginselen zoals deze zijn ontwikkeld in de Westerse landen is bijzonder opvallend. De moeilijkheid voor deze laatste is dan ook niet zozeer, hoe we nu wel moeten aanvallen, maar veel meer hoe we dit moeten doen met onze beperkte middelen. Voor de Russen is dit geen probleem; zij beschikken over een grote hoeveelheid mobiele middelen, in het bijzonder aan tanks en infanterievoertuigen. Mogelijke zwakke punten van de Russische tactiek zouden kunnen zijn, de concentratie van krachten vóór het weerstandsgebied inplaats van op het doel en het te sterk spelen op het element snelheid, daarbij vergetend dat ook de verdediger over kernwapens beschikt om deze snelheid af te zwakken.

Vervolgens een enkel woord over rivierovergangen, een operatie die altijd moeilijk is geweest, doch die thans de aanvaller in het snelle beweeglijke gevecht voor vele bijzondere problemen stelt. Over één beginsel zijn echter alle auteurs het wel eens, nl. dat een overgang uit de beweging, dus een overgang die zijn plaats vindt in een latere fase van de totale aanvalsoperatie (b.v. tijdens de achtervolging) de meeste kansen op succes biedt. Het is dan ook de taak van het hogere niveau i.c. het legerkorps de omstandigheden te scheppen waaronder een dergelijke operatie kan worden uitgevoerd. Een overgang uit de beweging wordt echter bijzonder moeilijk als de tegenstander zich van huis uit achter de rivier krachtig ter verdediging heeft ingericht. En toch zal in een dergelijk geval de ouderwetse concentratie van krachten vóór de aanval en de betrekkelijk langzame ontplooiing op de vijandelijke oever, daarbij oprukkend van 0—1 via 0—2 naar 0—3 lijn te allen tijde moeten worden voorkomen.

Lt. Col. O. M. Hayden (*You cross the river*, AMY, dec '61) stelt voor de overgang uit te voeren als een normale doorschrijding over een breed front. De eerste aanvalstroepen, infanterie in amfibische pantserrupsvoertuigen, naderen de rivier in colonneformatie, doorschrijden de beveiligende strijdmacht en verspreiden zich naar van te voren bepaalde overgangplaatsen. Am-

fibische vloten worden tegelijkertijd aangevoerd met de aanvallende infanterie waarna het overzetten van het zwaardere materiaal zoals tanks en rechtstreeks steunende artillerie onmiddellijk kan beginnen. De aanval over de grond wordt zo mogelijk gecombineerd met de inzet van luchtlandings- of helitroepen tegen doelen op de vijandelijke oever onmiddellijk uit te voeren na een voorbereidende beschieting met kernwapens en met niet-nucleaire middelen. Dit alles nu is eenvoudiger gezegd dan gedaan. De Amerikanen mogen dan beschikken over een pantserrupsvoertuig met amfibische kwaliteiten, het is niet zozeer de vraag hoe de eerste aanvallende infanterie-eenheden aan de overkant te krijgen, dan wel hoe de onafgebroken voortgang van de aanval aan 's vijands zijde van de rivier te garanderen als niet binnen zeer korte tijd grote aantallen tanks en andere gevechtsvoertuigen aan de overkant kunnen worden gebracht. Van een meer realistische kijk op het probleem geeft dan ook blijk Kol. H. Lehbrink (*Sind Kriegsbrücke veraltet*, TPP, apr '62). Hij constateert dat één veerdienst (twee vloten), bij een rivierbreedte van circa 100 m, per uur gemiddeld een 12-tanks kan overbrengen. Deze capaciteit is onvoldoende om het strikt noodzakelijke aantal tanks en voertuigen tijdig over te brengen. Hij acht dan ook brugslag onder alle omstandigheden noodzakelijk. Gezien de kwetsbaarheid zal deze brugslag alleen bij nacht mogelijk zijn. Indien voor de brugslag geen afzonderlijke amfibische brugelementen kunnen worden gereserveerd, dan kunnen de vloten van de overdag gebruikte veerdiensten onmiddellijk na het invallen van de duisternis tot een brug worden aaneengekoppeld. Zelfs 's nachts zal de brug niet langer dan 1 à 2 uur in gebruik mogen zijn, daarna zal zij moeten worden afgebroken om ten minste 3 km verderop weer in bedrijf te worden gesteld. Is de nacht lang genoeg dan kan dezelfde operatie nogmaals worden herhaald. Lehbrink heeft uiterekend — en zijn berekeningen kloppen —, dat op deze wijze een Duitse pantsbrigade in één nacht op de vijandelijke oever kan worden overgebracht.

Ook de Russen zijn voorstander van een overgang vanuit de beweging. Weliswaar onderkennen ook zij de voorbereide overgang, doch al hun publicaties — en dat zijn er vele over dit onderwerp — wijzen erop dat zij hiertoe alleen in gevallen van uiterste noodzaak zullen overgaan en ook dan nog worden de troepen gereed gehouden in een zeer diepe zone evenals bij elke andere aanval.

Hun methode verschilt in wezen weinig van die welke in de NATO-landen wordt toegepast. Ook zij vallen aan op een zo breed mogelijk front, waarbij zij streven naar één overgangsplaat per voorbataljon geschikt voor amfibische middelen, één plaats per voorregiment en per tankbataljon geschikt voor het openen van een veerdienst en twee plaatsen per divisie geschikt voor brugslag. Deze plaatsen worden in bezit genomen en daarna technisch verkend door een zgn. „voordetachment” dat een 30—40 km opereert vóór de aanvallende troepen. Deze voordetachementen, normaal ter sterkte van een bataljon à een regiment, zijn gemengde eenheden bestaande uit infanterie, tanks, amfibische tanks, amfibisch overzetmateriaal, genie en abc-personeel. De detachementen moeten de rivier bereiken ten minste 1,5 uur voor de aanvallende troepen. Zo mogelijk wordt de actie van deze voordetachementen nog voorafgegaan door de inzet van luchtlandings- of helitroepen. Een bijzonderheid is nog, dat de Russen ver gevorderd schijnen te zijn met de ontwikkeling van Schnorkelapparatuur voor hun tanks, waarmee deze na het doorwaden nog ruim 100 km kunnen doorrijden. Mochten de berichten hieromtrent juist zijn

en vooral die 100 km zijn van belang, dan hebben zij een belangrijke stap voorwaarts gedaan om inderdaad een rivierovergang vanuit de beweging mogelijk te maken.

Het verdedigend gevecht

Meer en meer gaan er stemmen op, die een uiterst beweeglijke verdediging (mobile defense) zien als de enige vorm waarin het verdedigend gevecht kan en moet worden gevoerd, dit in tegenstelling tot een methode die vasthoudt aan het behoud van een bepaalde strook terrein of een bepaald gebied. Voorstanders van een dergelijke verdediging, waarbij dus het zwaartepunt ligt bij de tegenaanval, zijn b.v. de Lnt.-Kol. H. R. Jackson en de Maj. R. L. West („*A look at the defense*”, MRE, mrt '62). Zij zien het verdedigingsprobleem als volgt: „Hoe te verdedigen tegen een vijand, wiens aanvalstactiek is gebaseerd op een maximaal gebruik van kernwapens en de mobiliteit van gepantserde en gemechaniseerde eenheden.” Een tegenstander die zijn optreden baseert op een dergelijk tactisch concept kan nimmer worden weerstaan in het voorste deel van een weerstandsgebied: Penetraties moeten dus worden aanvaard, maar de verdediging als zodanig moet een algehele doorbraak en de daaropvolgende exploitatie trachten te voorkomen. Het antwoord kan dus volgens hen alleen maar liggen in een diepe elastische verdediging, die niet kan worden doorbroken. Na verloop van tijd zal de aanvalskracht van de vijand afnemen en dit is dan het moment waarop een sterke mobiele reserve gereed moet zijn voor de tegenaanval. Om een dergelijke verdediging te voeren zijn dus nodig twee echelons en wel een betrekkelijk zwakke „fixing force”, die tot taak heeft de vijand te vertragen, te desorganiseren en hem zo mogelijk te stoppen of te kanaliseren en daarnaast een sterke „striking force”, die tot taak heeft de gepenetreerde vijand te vernietigen. De „fixing force” dient hoofdzakelijk te bestaan uit pantserinfanterie. Deze maakt gebruik van steunpunten, waarvan sommige standhouden, terwijl andere slechts tijdelijk worden bezet in het kader van een vooraf geplande vertragende actie. De tegenaanvalsstrijdmacht daarentegen dient hoofdzakelijk te bestaan uit tanks. (Over kernwapens wordt in dit verband niet gesproken, doch naar ik aanneem wordt het gebruik hiervan stilzwijgend mee verondersteld). Het tijdstip waarop de tegenaanval moet worden ingezet is het moeilijke punt, te meer daar geen enkele commandant tijdens het gevecht ooit over volledige gegevens kan beschikken. Het theoretische criterium moet zijn: wanneer de krachtsverhoudingen op een bepaald ogenblik daartoe gunstig zijn. Dit tijdstip moet dus liggen voor het moment waarop de vijand de gemaakte terreinwinst kan consolideren of zijn krachten kan hergroeperen. In deze periode zal hij zich bevinden op onbekend terrein, terwijl ook bij hem enige verwarring zal heersen. Mogelijk ook zal de aanvaller in deze periode zijn vuursteunorganen naar voren willen verplaatsen. Belangrijk is in dit geval niet alleen de vijandelijke mogelijkheden te bepalen, doch tevens het onderkennen van zijn bedoelingen. Mocht het goede moment voor de tegenaanval desondanks verstrijken dan kan de tegenaanvalsstrijdmacht worden ingezet voor een afgrenzingsmanoeuvre ten behoeve van het hogere echelon ofwel met toestemming van de hogere commandant kan worden overgegaan tot het vertragend gevecht of de terugtocht. Een dergelijke verdediging kan eerst effectief worden gevoerd op het echelon legerkorps. Op divisieniveau zal de tegenaanvalsstrijdmacht in meerdere gevallen worden ingezet voor een afgrenzingsstaak.

Majoor M. G. Paoli („The Flashing Sword of Vengeance", MRE, feb '62) komt in feite tot dezelfde conclusies, ook al beweert hij in het begin van zijn betoog, dat de toe te passen verdedigingsmethode geheel afhankelijk is van de situatie van het moment. Ook hij gaat ervan uit, dat een ondiepe verdedigende opstelling zeer snel met kernwapens kan worden doorbroken. Zijn redenering om te komen tot een verdedigingsmethode is als volgt: Na een analyse van het terrein en de vijandelijke naderingen dient een beoordeling te worden gemaakt omtrent de grootte van de penetratie die de verdediger de meest gunstige voorwaarden zal opleveren voor het aanwenden van zijn gevechtskracht. Vervolgens moet uit een vergelijking van de onderlinge gevechtskracht worden afgeleid de maximale breedte en diepte van de penetratie die de verdediger zich kan veroorloven om toch een redelijke zekerheid te behouden deze penetratie te kunnen elimineren met de beschikbare gevechtskracht. Hierna kan de verdediger voor elke vijandelijke penetratie voorlopig de grootte vaststellen en kan hij tevens bepalen op welke wijze hij deze penetratie onder controle kan houden. Nu eerst kan het plan (de plannen) voor de tegenaanval worden opgemaakt, waarna vervolgens de minimum hoeveelheid gevechtskracht kan worden bepaald, die nodig is in het voorste deel van het weerstandsgebied. Ten slotte volgt hieruit automatisch de sterkte van de tegenaanvalsstrijdmacht.

Zo op het oog lijkt de oplossing die Paoli voorstaat aantrekkelijk. De wijze van verdedigen immers wordt aangepast aan de omstandigheden. Een dergelijk axioma kan echter worden toegepast voor elke tactische handeling en geeft dan ook voor de praktijk weinig houvast. Bovendien blijven er een aantal kardinale vragen onbeantwoord. Hoe kan b.v. de maximale grootte van de penetratie worden bepaald op grond van de algemene krachtsverhoudingen? Dit lijkt alleen maar mogelijk indien de sterkte van de tegenaanvalstroepen reeds is vastgesteld. Hoe groot is de minimum hoeveelheid troepen, die nodig is voor de taken in het voorste deel van het weerstandsgebied? Is het niveau niet tevens een factor van belang? Hoewel in beide artikelen dus een systeem wordt voorgestaan, waarbij in beginsel een zo groot mogelijk deel van de beschikbare gevechtskracht wordt bestemd voor de tegenaanval, komt het me voor dat beide theoretische benaderingen aan de quintessens voorbijgaan. Men kan nu eenmaal niet een systeem of een doctrine omtrent een bepaalde gevechtsvorm propageren als niet eerst vaststaat, wat ik met deze gevechtsvorm wil bereiken, in concreto gesteld, wat is het doel van mijn verdedigend gevecht? Het doet er hierbij niet toe of dit doel de verdediger wordt opgedrongen of dat hij dit uit eigen vrije wil kan bepalen. Het doel moet wel zodanig gekozen zijn of worden, dat het binnen het bereik der mogelijkheden ligt, zo niet, dan is het doel onjuist gesteld. Beschikt de aanvaller b.v. ondanks de terreinvoordelen van de verdediger over een mobiliteitsoverwicht dan lijkt het mij dat een uiterst mobiele verdediging weinig uitzicht kan bieden op een succesvol resultaat. Het doel van het verdedigend gevecht nu zal van geval tot geval verschillen. Als het meest hooggestelde doel mogen we meen ik gerust stellen het partieel vernietigen van de gepenetreerde vijand. Een dergelijke doelstelling immers benadert het meest de doelstelling van het aanvallend gevecht. Een verdediging die wordt gevoerd met dit doel voor ogen, zal inderdaad het gros van de gevechtskracht mobiel kunnen houden voor de beslissende tegenaanval. Kan echter een dergelijk hooggesteld doel niet worden verwezenlijkt en dit is dus het geval wanneer de totale krachtsverhou-

dingen ongunstig zijn (b.v. door een vijandelijk mobiliteitsoverwicht of door een gebrek aan troepen) dan zal noodgedwongen het gros van de beschikbare gevechtskracht moeten worden gereserveerd voor de meer direct verdedigende taken. Logischerwijs kan dan slechts een klein deel van de totale gevechtskracht worden bestemd voor het uitvoeren van de tegenaanval, waaruit volgt dat slechts penetraties van geringe omvang kunnen worden geaccepteerd.

Kapitein C. G. Granger („*A philosophy of the defense*”, MRE, okt '62) tracht inderdaad het verdedigend gevecht te benaderen vanuit het standpunt van de doelstelling. Hij gaat hierbij uit van de doelstellingen zoals deze zijn omschreven in de Amerikaanse gevechtshandleiding (FM 100-5 van 1962). Deze zijn o.a.:

- To develop more favorable conditions for offensive action
- To economize forces . . .
- To destroy or trap a hostile force
- To reduce the enemy capacity for offensive action.

Het is verheugend zegt hij dat eindelijk is teruggekeerd tot een positieve doelstelling nl. het vernietigen of slijten van de vijandelijke gevechtskracht. Alleen en uitsluitend deze doelstelling is bepalend voor de wijze waarop het verdedigend gevecht zal worden gevoerd. De verdediging is nu niet langer meer een ongewenst alternatief voor de aanval, ingeval de gevechtskracht voor het aanvallend gevecht plaatselijk niet beschikbaar is, doch zij is thans een doelbewust te kiezen alternatief. Sommige elementen zullen verdedigen of vertragen, andere zullen aanvallend optreden, waarbij de aard van de actie wordt bepaald door de doelstelling van het hoogste commando-orgaan. Het verschil tussen aanval en verdediging ziet hij dan ook in de toekomst meer en meer vervagen. Om deze gedachten aan te moedigen stelt hij voor het verdedigend gevecht als volgt te definiëren: „een gevechtsvorm die wordt toegepast met het doel beslissende acties uit te voeren aan de eigen zijde van de bestaande lijn van gevechtsaanraking”. Een dergelijke verdediging is mogelijk zegt hij, omdat door de gestegen mobiliteit (helikopters, STOL-vliegtuigen, pantserrupsvoertuigen) en de gestegen vuurkracht (kernwapens de manoeuvre thans geen tactisch probleem meer stelt. Een artikel dat waard is gelezen te worden.

Ook de Duitsers zijn voorstanders van een zo mobiel mogelijke verdediging. Zij spreken van een „Abwehr beweglich geführt”. De door hen ontwikkelde verdedigingsmethode is echter bepaaldelijk niet te vergelijken met de Amerikaanse opvattingen omtrent de „mobile defense”, omdat beide uitgaan van een verschillende doelstelling. Is bij de „mobile defense” het partieel vernietigen van de vijand primair, bij de Duitsers is deze doelstelling bij lange na niet zo positief. „*Die Abwehr hat den Zweck den feindlichen Angriff in einen bestimmten Raum auf zu fangen, ihn zu scheitern zu bringen und dabei starke Kräfte des Feindes zu vernichten. Letztes Ziel der Abwehr ist es, den Zusammenhang der Gefechtsführung zu wahren und damit dem Feind den Durchbruch in ein zu schützendes Gebiet zu verwehren.*”

Hoewel de Duitsers er eveneens naar streven een zo groot mogelijk deel van de beschikbare gevechtskracht te reserveren voor de tegenaanval, deze tegenaanval is bepaald niet primair. Integendeel, een groot, zo niet het grootste, deel van de totaal beschikbare gevechtskracht wordt bestemd voor de fasen

die voorafgaan aan de tegenaanval, de zgn. „Kräfteausgleich". Dit slijten van de vijandelijke gevechtskracht wordt bewerkstelligd door:

- de vijand reeds in een zgn. „Verzögerungszone" vóór het weerstandsgebied zoveel mogelijk te vertragen en verliezen toe te brengen,
- de vijand definitief af te zwakken in een diep weerstandsgebied.

Deze laatste taak wordt op divisieniveau uitgevoerd door de voorbrigades. Zij vechten hierbij voornamelijk door vuur (Feuerfelder = kernwapeninzet), welker uitwerking mogelijk wordt gemaakt door een combinatie van „hinhaltender Kampf, verteidigung und örtliche Gegenangriffe". De tegenaanval is weliswaar beslissend, doch wordt eerst ingezet als de „Kräfteausgleich" met succes is bekroond. De voornaamste component van de tegenaanval is het element manoeuvre.

Opvallend in deze Duitse verdedigingsmethode is dus dat de elementen vuur en beweging, althans voor wat betreft de voornaamste samenstellende delen ervan (kernwapeninzet en tegenaanvalsmanoeuvre), in tijd van elkaar zijn losgekoppeld. Naar de redenen hiervoor kan men slechts gissen, doch vermoedelijk zijn de herinneringen aan WO II, waar zij niet in staat bleken de in massa aanvallende Russische tegenstander te weerstaan, niet vreemd aan hun huidige verdedigingsconcept. Wel staat natuurlijk vast, dat de Duitse methode de vijand onder alle omstandigheden belangrijk zal verzwakken. Mogelijk komt het niet in elke situatie tot een beslissende tegenaanval, doch de beslissing kan dan worden verschoven óf naar een later tijdstip, óf naar een hoger niveau, indien aanwezig. Bij de „mobile defense" is alles op één kaart gezet. Verstrikt het gunstige tijdstip voor de tegenaanval, dan rest er slechts één mogelijkheid: terug.

De idee van de mobile defense is ongetwijfeld tactisch fraaier van opzet, doch projecteren we de Russische aanvalstactiek op de beide verdedigings-systemen, dan lijkt het me, dat het Duitse systeem meer rekening houdt met de werkelijkheid van het operationele/tactische uitgangspunt, zoals dit is gesteld voor het Westeuropese operatietoneel.

B. VERZORGING

door

B. BAKKER en C. ROS

LOGISTIEK

Inleiding

De begrippen, zoals deze hierboven zijn gebruikt, zijn geleidelijk in ons land, althans wat de Koninklijke Landmacht betreft, bij velen bekend en geven over het algemeen weinig moeilijkheden in het gebruik.

In W.J. 1960 (blz. 72) is destijds een uiteenzetting gegeven waarom werd overgegaan tot invoering van deze begrippen en nadat VR 2-1387: „Verzorgingshandleiding" was verschenen, is er geen sprake meer van misverstand of wangebruik. Uit de in de loop van 1962 uitgegeven „Nato-lijst van stan-

daardtermen en definities" (AAP-6C) (VS 2-7202) blijkt, dat de Nederlandse begrippen „verzorging" en „logistiek" in feite overeenkomen met de Nato-begrippen „administration" en „logistics".

In Duitsland heeft echter het begrip „Versorgung" een andere betekenis dan in ons land. Dit blijkt o.m. uit het artikel „Logistik, ein Teil der militärischen Führung" (WEK jun '62) door Hans Gebauer, waarin de schrijver er op wijst, dat de logistiek in zekere zin beschouwd kan en moet worden als de economie van en in de strijdkrachten, m.a.w. gezien in de meest ruime betekenis. „Versorgung" daarentegen vormt een onderdeel van de logistiek; het begrip wordt alleen gebruikt tot en met het niveau van legerkorps. Boven korpsniveau spreekt men in het algemeen over „Logistik". Beide begrippen omvatten echter uitsluitend de materiële aspecten; personeelsaangelegenheden vallen hier dus niet onder.

Het is begrijpelijk, dat niet alleen de hoofdbegrippen verzorging en logistiek om een juiste en nauwkeurige begripsomschrijving vragen, doch dat alle in de logistiek gebruikte begrippen nauwkeurig moeten worden gedefinieerd en in de juiste betekenis moeten worden toegepast. Het thans in bewerking zijnde Logistiek Woordenboek zal daarom zeker in een lang bestaande behoefte voorzien.

Wat betreft de in het verslagjaar verschenen publikaties op het gebied van de logistiek, mag worden geconstateerd dat ook in onze eigen vakbladen steeds meer aandacht wordt besteed aan de diverse aspecten van deze tak van de militaire wetenschap. Verheugend mag worden genoemd, dat naast de hogere tactische vorming thans ook de studie in de hogere militaire bedrijfsleer een aanvang heeft genomen.

Logistieke integratie

Het interservice-aspect van de logistiek werd in W.J. 1961 (blz. 38/39) in het kort besproken; daarbij werd gewezen op de in Amerika in gang zijnde ontwikkeling. Aangezien thans in Amerika belangrijke beslissingen zijn genomen, die ingrijpende reorganisaties — vooral in de logistieke topstructuur — tengevolge hebben, lijkt een bespreking hiervan alleszins gewenst.

De tegenwoordige Amerikaanse minister van defensie, Robert McNamara — een doortastend man — besloot op 31 augustus 1962 over te gaan tot de oprichting van het „Defense Supply Agency" (opgericht 1 oktober 1961). Dit Agency — ressorterende onder het Departement van Defensie — werd belast met de algehele leiding van de verwerving en distributie van de niet specifiek technische goederen voor alle krijgsmachtsdelen. Daarnaast zijn of zullen worden opgericht het „Materiel Developments and Logistics Command" en het „Combat Developments Command". Gelijkertijd zullen de vroegere matericediensten („technical services") als zodanig worden opgeheven. Over deze vergaande reorganisatie schrijft de gepensioneerde generaal J. Lawton Collins: „It has taken 16 years to achieve it".

Deze drie nieuwe organisaties zullen nu in het kort hierna worden besproken.

Het „Defense Supply Agency" (DSA) is gebaseerd op het single-management principe. Het is verantwoordelijk voor en belast met alle bevoorradingsactiviteiten van KI I en III goederen en voorts van de KI II en IV „common user-items" voor de gehele krijgsmacht. Dit houdt in dat het DSA tevens problemen als standaardisatie, codering, behoeftebepaling, beproeving enz. voor

zijn rekening neemt. De reeds vroeger bestaande „supply centers” ressorteren thans alle onder het DSA. Het spreekt vanzelf, dat door deze centrale leiding in de bevoorrading zeer vele voordelen zijn bereikt en in de toekomst nog meer zullen worden bereikt.

Hopelijk is het overbodig er op te wijzen, dat niet uitsluitend de meest economische wijze van bevoorrading moet worden gevolgd, maar ook en in feite in de eerste plaats de in militair opzicht meest verantwoorde werkwijze moet worden gevonden.

Over het „Materiel Development and Logistics Command” (MDLC) heeft de Assistant Secretary of the Army for Installations and Logistics, Paul R. Ignatius, een duidelijke uiteenzetting gegeven in het artikel „Industry and Army Organization” (AMY, mei '62). Na een inleiding, waarin o.m. gezegd wordt, dat de taak gericht moet zijn op het gevechtsgereed houden van Amerikaanse eenheden, verspreid over de gehele wereld, rekening houdend met een voortdurende modernisering van het materieel, betoogt de schrijver, dat logistieke toporganisaties gebaseerd moeten zijn op drie beginselen, t.w.:

1. een logistieke organisatie moet niet worden belast met verantwoordelijkheden en taken t.a.v. materieel, die elders kunnen worden verricht;
2. een logistieke organisatie moet twee gescheiden elementen bevatten, nl. een die gericht is op de produktie en een die gericht is op de consument; waar nodig zal coördinatie tussen deze twee tot stand moeten worden gebracht;
3. de algehele leiding en coördinatie berust bij één commandant, bijgestaan door een staf.

Het MDLC — uitsluitend werkzaam voor het leger — zal nu de vroegere specifiek-technische taak van de materieel-inspecteurs overnemen en moet derhalve worden gezien als „a single, integrated, materiel support command for the Army, which will exercise unified control and direction over those essentially technical military items which the Army will continue to provide to our military forces.”

In het MDLC is één afdeling gericht op de gebruikers, nl. het „Supply and Maintenance Command”, verantwoordelijk voor voorziening en instandhouding van het legermaterieel; daarnaast zijn er vijf afdelingen, hoofdzakelijk gericht op ontwikkeling en produktie, nl. Missile-, Munitions-, Weapons-, Electronic- en Mobility Command. Ten slotte is er nog een „Test and Evaluation Agency”.

In tegenstelling tot het DSA, dat rechtstreeks onder de minister van Defensie ressorteert, staat het MDLC onder commando van de Chief of Staff of the Army.

Tot slot nog een enkel woord over het „Combat Developments Command”. Dit commando is (of zal worden) opgericht en is verantwoordelijk gesteld voor de ontwikkeling van nieuwe doctrines, ontwerpen en herziening van voorschriften en organisaties, het opstellen van eisen voor nieuw materieel, enz. Uit deze opsomming blijkt dat dit CDC niet uitsluitend een logistieke instantie is, maar volledigheidshalve hier wordt vermeld, mede omdat de vroegere taken van de materieldiensten t.a.v. bestudering van de ontwikkeling van het materieel nu door het CDC zijn overgenomen. Ook dit commando ressorteert onder de Army Chief of Staff.

Het geheel overziende en concluderend, dat men aan de top de indeling van het materieel over materieeldiensten begint los te laten en in bepaalde gevallen al heeft losgelaten, daarbij bovendien in aanmerking nemend dat ook op laag niveau (divisie) sprake is van een geïntegreerde materieelverzorging, kan de vraag gesteld worden welke consequenties dit heeft of zal hebben. Blijft men ook in de toekomst vasthouden aan het begrip intendantmaterieel, technische dienstmaterieel, enz.? Of wordt het misschien tijd ook dit los te laten en de groepering van het materieel aan te passen, b.v. algemene uitrusting, technische uitrusting, eventueel onder te verdelen in wapens, voertuigen, verbindingen, enz. Dat ook de opleiding en indeling van het personeel, belast met het onderhoud (en bediening) hierbij direct in beschouwing zal moeten worden genomen, valt moeilijk te ontkennen. Het is ongetwijfeld interessant en leerzaam de verdere ontwikkeling nauwlettend te volgen.

Logistiek op divisie-niveau

Werd in W.J. 1961 ten aanzien van de nieuwe Amerikaanse divisie-organisatie reeds in het kort iets gezegd over de logistieke ondersteuning in de ROAD-conceptie, thans kan worden vermeld dat de verwachte ontwikkeling werkelijkheid is geworden. Het „Division Support Command” is nu officieel in de organisatie van de Amerikaanse divisie opgenomen. De taak van de commandant van dit Support Command wordt als volgt omschreven: „He is the logistical operator for the division responsible to the division commander. He also exercises tactical command over all administrative support units, physically located in the division rear area.” Dit houdt in, dat hij behalve voor de logistieke ondersteuning ook verantwoordelijk is voor de verdediging van het divisie-achtergebied en voor de rampenbestrijding. Verder blijkt, dat hij voor de uitvoering van zijn taak een logistiek operationeel centrum kan vormen, thans genoemd „administrative support operations center (ADSOC). In 1961 werd dit nog genoemd „Division logistics control center” (DLCC), ook wel „Division logistics operations center” (DLOC).

Voor wat betreft de organisatie van het Support Command moge worden volstaan met verwijzing naar het schema op blz. 41, W.J. 1961.

Met deze structuur, waarbij de brigades niet „van huis uit” logistiek zelfstandig zijn, blijft er een kenmerkend verschil bestaan tussen het Amerikaanse systeem en de in de meeste andere NAVO-landen aanvaarde oplossing, waarbij de brigade wel als logistiek zelfstandig kan worden beschouwd. In dit verband mag worden gewezen op het artikel „Die Versorgung des Heeres — ein Teil der Logistik”, geschreven door de reeds eerder genoemde Hans Gebauer (TPP, mrt '62). Hij geeft in dit artikel een samenvattend overzicht van het in het Westduitse leger van kracht zijnde logistieke systeem, waarbij tevens duidelijk naar voren komt, dat de brigade normaliter rechtstreeks gesteund wordt door het legerkorps, maar dat de aanvragen en toewijzingen via de G4 van de divisie lopen. De divisietroepen worden wel rechtstreeks gesteund door de divisie (DVP = Divisions Versorgungspunkt). Tot nu toe is men in het Westduitse leger niet overgegaan tot „gemengde” verzorgingsinrichtingen: elke materieeldienst richt nog zijn eigen opslag- en verdeelplaats in.

Wat betreft de ontwikkeling in eigen land kan worden vermeld, dat naar het zich laat aanzien de voorgenomen reorganisaties van de divisie logistieke eenheden in de loop van 1963 voor het grootste deel zal zijn gerealiseerd. Dit betekent dat wij in zekere zin voorlopig parallel lopen met het Ameri-

kaanse beginsel voor wat betreft de mogelijkheid tot het afsplitsen van logistieke eenheden ten behoeve van de brigade. Daarentegen is er voorlopig nog geen sprake van het formeren van een „divisie logistiek regiment”. Overigens mag in dit verband nog gewezen worden op een studie van de Kap Inf J. G. Roos over de invloed van het beweeglijk optreden met moderne middelen op de echelonnering van het onderhoud (MSP, nov '62, blz. 486' e.v.). Hoewel voor de „vakman” weinig nieuwe gezichtspunten worden besproken, geeft het niettemin een goed beeld van de personele, materiële en vooral ook organisatorische consequenties. Bovendien wordt vele malen in het kort aangegeven hoe andere landen (Duitsland, Engeland, Frankrijk en Amerika) de besproken vraagstukken hebben opgelost. De conclusies van de schrijver, nl. dat de brigade in logistiek opzicht zo niet geheel, dan toch zeker beperkt logistiek zelfstandig moet zijn, zal door velen worden gedeeld.

Samenhang logistiek - tactiek

Door de materieel-intensivering van de landstrijdkrachten, welke het mogelijk moet maken het tactisch optreden aan te passen aan de eisen van de moderne oorlogvoering, zal steeds groter aandacht besteed moeten worden aan het onderhoud van dit materieel. Gelukkig wordt ook in onze eigen vakliteratuur hierop steeds meer gewezen.

Dat de steeds snellere technificering van onze tijd ook in militair opzicht zeer veel gevolgen heeft, bespreekt Majoor GS J. Pelt in zijn artikel „Het onderhoud van KL-materieel” (MSP, nov '62). Het door schrijver gebruikte motto, afkomstig van de Deputy Chief of Staff for Logistics, US Army, is wel typerend nl. „We are fast approaching the point where our equipment will require only an idiot to push buttons but a genius to maintain”. Schrijver geeft een zeer goed beeld van de invloed van de modernisering van de gevechtsuitrusting. Deze modernisering betekent, dat ieder uitrustingsstuk gecompliceerder wordt, dat de verscheidenheid in uitrusting steeds groter wordt en dat de totale hoeveelheid aan materieel stijgt. Al deze factoren hebben tot gevolg, dat niet alleen de kosten van het onderhoud belangrijk stijgen, maar ook dat het percentage onderhoudspersoneel steeds meer toeneemt. Schrijver neemt aan dat voor de KL dit percentage thans gesteld kan worden op 30 % (in Amerika bedraagt dit reeds meer dan 45 %). Nog belangrijker dan de kwantiteit is echter de kwaliteit van het onderhoudspersoneel. Juist op dit punt zijn de moeilijkheden zeer groot. Indien men zich verdiept in deze snelle ontwikkeling en haar gevolgen, rijst onwillekeurig de vraag: „Is er een verzadigingspunt?” Nog een paar andere schrijvers wijzen op het belang en de noodzaak van het onderhoud.

Een geheel op de praktijk afgestemd artikel „De commandant en zijn materieel” (MSP, sep '62), geschreven door Lnt Kol der Inf H. Zandbergen, kan a.h.w. gezien worden als een goede voorloper van het door Lnt Kol GS P. C. A. M. de Kort geschreven artikel „Oefenen, onderhoud en inzetbaarheid” (MSP, okt '62). Eerstgenoemde schrijver wijst op de verantwoordelijkheid van de commandant voor het onderhoud van zijn materieel: een verantwoordelijkheid, die niet aan bepaalde functionarissen kan worden overgedragen. Daarna worden vele behartenswaardige wenken en adviezen gegeven met betrekking tot de wijze waarop een commandant zijn onderhoudstaak kan uitvoeren. De tweede schrijver bespreekt het directe verband tussen oefenen (van troepen) en onderhoud (van materieel): beide bepalen de mate van in-

zetbaarheid van een eenheid. Door de voortgang van de mechanisatie, motorisatie en automatisering zal het belang van het onderhoud steeds meer toenemen, hetgeen volgens schrijver tot de conclusie leidt: „Commandanten zullen deze onvermijdelijke accentverschuiving moeten begrijpen en dienen te aanvaarden dat, behalve de tactiek (het vak waarvan velen verstand menen te moeten hebben) de logistiek (het vak waarvoor velen met moeite interesse kunnen opbrengen) een steeds meer dominerende plaats gaat innemen.” Oefenen en onderhoud dienen met elkaar in evenwicht te zijn; in feite moet het onderhoud een integrerend deel van elke oefening zijn.

Wat betreft de te verwachten logistieke ontwikkeling, ligt het voor de hand dat het streven er op gericht moet blijven de technische verbeteringen hand in hand te doen gaan met een grotere doelmatigheid in de logistiek.

PERSONEEL

door

C. ROS

Algemeen

De militaire medewerker van de Daily Telegraph schreef, naar aanleiding van het herziene Emergency Defence Plan van generaal Norstad (LVD ber 9901), dat het grote probleem om het gehele jaar paraat te zijn nog wordt vergroot door de eis dat de strijdkrachten op korte termijn moeten kunnen overschakelen van conventionele op atomische oorlogvoering. Oorlogsparaatheid vereist, behalve een constante hoge graad van geoefendheid, voldoende mankracht en een toereikende oorlogsreserve. Deze eisen zijn van bijzonder belang nu aan de conventionele NAVO-schildstrijdkrachten meer en meer de functie wordt toegekend van een de tegenpartij tot bezinning dwingen door een voldoende weerstandbiedend vermogen ten einde daardoor de atoombrem te verhogen d.w.z. dat de beslissing om een agressor met nucleaire middelen af te slaan naar een later tijdstip kan worden verschoven. Wil men deze taak aan de conventionele strijdkrachten kunnen opdragen, dan zullen deze ook van een voldoende kracht moeten zijn.

Gebrek aan verzetswil in Europa is de belangrijkste schuldige aan het feit, dat de 43 parate en de 50 reserve divisies van Lissabon 1952 nimmer werkelijkheid zijn geworden (Miksche in een voordracht voor de Zwitserse Vereniging van Officieren). Deze eisen werden inmiddels, door de rol die het nucleaire wapen in de strategische en tactische opvattingen speelde, vermindert tot 30, een aantal waarnaar reeds geruime tijd wordt gestreefd. Wil men echter werkelijk de mogelijkheid scheppen dat bij vijandelijke agressie niet onmiddellijk naar nucleaire middelen hoeft te worden gegrepen, dan zal het ook duidelijk zijn dat zelfs het bereiken van dit streefgetal onvoldoende moet worden geacht voor de opgedragen conventionele taak, waarmee de theorie van het verhogen van de atoombrem op losse schroeven komt te staan.

Van de 30 divisies schildstrijdkrachten zijn er thans ongeveer 25 gerealiseerd. Liddell Hart suggereert in zijn boek „*Deterrent or Defence*”, schrij-

vende over de verhouding troepen—ruimte, dat wel eens met minder schildstrijdkrachten zou kunnen worden volstaan dan thans nodig wordt geacht. Zijn argumentatie is dat de afweerkracht van de moderne wapens — zelfs van de conventionele — in even grote mate is toegenomen als hun doorslagvermogen en dat het mogelijk moet zijn om het betrekkelijk korte front in Europa te houden met minder troepen dan de NAVO nodig denkt te hebben, aannemende althans dat deze troepen voor hun taak berekend zijn, hun uitrusting voldoende is en zij doelgericht worden gebruikt.

In „*Mensch und Raum im Kriege*” (WEK, nov '61) staat Kurt Zeitzler een minder definitief standpunt voor. Hij behandelt aan de hand van enkele voorbeelden uit de laatste wereldoorlog het Duitse probleem van de verhouding troepen—ruimte en toont aan dat, zowel strategisch als tactisch, een juiste verhouding nodig was zowel in de breedte als in de diepte, terwijl ook het psychologisch aspect niet mag worden vergeten. Of deze verhouding in een toekomstige oorlog ook zo'n rol zal spelen als in WO II kan schrijver — en niemand — weten. Elke oorlog zal immers op andere wijze worden gevoerd. Aan de ene kant staat de opvatting dat in een toekomstige oorlog de bepaalde verhouding troepen—ruimte niet meer in acht behoeft te worden genomen, vanwege de ontwikkeling van luchtwapen, raketten en nucleaire wapens, aan de andere kant de opvatting dat — hoewel de machines voor de mens kunnen werken — het ten slotte toch die mens is die een bepaalde ruimte moet nemen, bezetten en vasthouden. Hoewel de ervaringen in WO II dus niet maatgevend zijn, kunnen zij toch bijdragen tot overdenken van het probleem.

De Berlijnscrisis heeft het mankrachtprobleem nog eens in een bijzonder licht gesteld en vooral de VS hebben enkele ingrijpende maatregelen moeten treffen om hun mankracht te kunnen opvoeren.

Het is wellicht dienstig om in dit verband het systeem van legervorming en enkele samenhangende problemen, in de verschillende, bij de verdediging van West-Europa betrokken landen — zij het kort — te bezien. De gegevens hiervoor werden o.m. ontleend aan het boek van M. R. D. Foot, „*Men in Uniform — Military Manpower in Modern Industrial Societies*” (London 1961). Alvorens hiertoe over te gaan, dient eerst te worden gesteld dat het personeelsprobleem twee aspecten heeft: het kwantitatieve en het kwalitatieve aspect.

In „*Les armes et l'homme*” (RMS, feb '62) schrijft kolonel Lédérrey dat een leger over voldoende mankracht moet beschikken om de voor het gevecht noodzakelijke eenheden te kunnen vormen. Om de wapens te kunnen hanteren en om strategie en tactiek te kunnen toepassen is kwaliteit noodzakelijk.

Numerieke kracht is in de verdediging een belangrijke factor; de meeste landen beschikken thans over een aantal paraat aanwezige eenheden en reservetroepen; de kwantiteit varieert met de verschillende sociale systemen, bevolkingssterkten, oorlogsvormen en produktie niveaus. Hoewel een zekere hoeveelheid personeel noodzakelijk is, is kwaliteit echter belangrijker. Deze kwaliteit hangt af van de technische kennis en vaardigheid van het personeel, maar ook van haar politieke en ideële instelling. Zoals de wapenproductie de materiële basis van de oorlogvoering vormt, zo legt de moreelsvorming de basis voor de overwinning.

Verenigde Staten

De Universal Military Training and Service Act bepaalt dat elke Amerikaan verplicht is om ten minste 6 jaar tot een van de vier krijgsmacht delen

— leger, luchtmacht, vloot, Korps Mariniers — te behoren. Deze verplichting kan op vier wijzen worden volbracht:

- vrijwillig dienend voor 4 jaar (ook 2, 3, 5 en 6 jaar zijn mogelijk).
- 6 maanden intensieve training, waarna 2 jaar lichte voortgezette „part-time” opleiding bij de „ready reserve” en ongeveer 5 jaar indeling bij de „stand by reserve”, waarvoor geen verdere oefening is vereist.
- een minder intensieve training van 3 of 6 maanden, gevolgd door 7 of 8 jaar onmiddellijk beschikbaar zijn in de „national guard”.
- indien niet vrijwillig een der bovengenoemde mogelijkheden wordt verkozen, kan het plaatselijk recruteringsbureau, waarbij elke 18-jarige wordt ingeschreven, tot twee jaar dienst in het leger verplichten.

Hoewel de diensttijd in het leger korter is dan die in de andere krijgsmachtdelen, wordt de sociale status van de Amerikaanse soldaat zo laag geacht, dat velen zich liever opgeven als vrijwilliger voor 4 jaar bij marine, luchtmacht of het Korps Mariniers dan de kans te lopen 2 jaar als soldaat te moeten dienen. Ongeveer 4/5 deel van het leger bestaat uit vrijwillig dienenden, de ontbrekende behoefte zal derhalve moeten worden aangevuld door dienstplichtigen volgens een soort keuze-dienstplicht systeem.

De Selective Service Act van 1948 vormde de basis voor het huidige gevolgde systeem. Elke maand worden ongeveer 120.000 man ingeschreven, waarvan er slechts 7500 nodig zijn, hetgeen ruimte laat voor vrijstellingen o.i. wegens economische onmisbaarheid.

Er kunnen evenwel voldoende redenen aanwezig zijn voor een jongeman om liever als officier dan als gewoon soldaat zijn plichten te vervullen. De kolonel Dupuy (ret.) zet in zijn artikel „*A Soldier-father advises his sons on the draft*” (US News and World Report; nov '61) uiteen op welke wijze men landmacht-officier kan worden nl.:

- via de militaire academie in West Point;
- via de Reserve Officers Training Corps (ROTC) cursussen;
- via een van de „officer-candidate” scholen.

Het eerstgenoemde instituut verzorgt, zoals bekend, de opleiding tot beroepsofficier. De ROTC-cursussen combineren een „college”-opleiding en een voorbereiding voor de militaire dienst. Zij, die de cursus met succes volbrängen, zijn tot minstens 2 jaar actieve dienst in het leger verplicht. Hoewel bedoeld als opleiding tot reserve-officier, leveren de ROTC-cursussen in de praktijk jaarlijks 2 maal zoveel beroepsofficieren op als West Point.

Het ROTC-systeem is het afgelopen jaar nogal aan kritiek onderhevig geweest, met name voor wat betreft de gedoeerde stof en de al of niet verplichte deelname. David M. Young laat in „*ROTC, Required or Elective*” (MRE, feb '62) deze kritiek de revue passeren en stelt dat in het verleden er verschil van mening bestond tussen het departement van Defensie en de legerleiding omtrent de noodzaak van verplichte deelname ten einde het jaarlijks benodigde quotum van ongeveer 16.000 aankomende officieren te kunnen vervullen. Thans bestudeert de legerleiding de mogelijkheden van een — voornamelijk — vrijwillige deelname, terwijl ook het opleidingsprogramma in revisie is. De derde mogelijkheid om officier te worden is via een van de „officer-candidate schools”. Hiertoe kunnen veelbelovende onderofficieren — in enkele gevallen zelfs soldaten —, van een voldoende ontwikkeling (minstens een „high-school”-diploma) worden geselecteerd en na 23 weken cursus

tot officier worden aangesteld. De cursus is evenwel zwaar en de selectie streng.

Kolonel Dupuy besluit zijn artikel met de opmerking dat de plicht om het land te dienen meer is dan alleen een wettelijke: ieder heeft de morele verplichting om een zo waardevol mogelijke bijdrage te leveren. Zij, die de ontwikkeling en andere nodige kwaliteiten bezitten, hebben de plicht tegenover hun landgenoten zich voor een officiersselectie aan te melden.

De sterkte van het Amerikaanse leger bedroeg vóór de Berlijnscrisis 870.000 man en er waren 14 divisies, waarvan 60 % gevechtsgereed en 20 % in opleiding. Ten gevolge van de Berlijn-crisis werden — behalve een diensttijdverlenging van 4 maanden voor 84.000 man — 73.000 reservisten per 15 oktober 1961 opgeroepen en nam de militaire sterkte in Europa toe met 45.000 man. Het geregelde leger werd van 14 op 16 divisies gebracht.

In april keurde het Huis van Afgevaardigden de defensiebegroting 1962/63 goed, waarin werd bepaald dat het geregelde leger een plafond van 960.000 man zou moeten hebben. De legerleiding meent dat deze sterkte voldoende is om het 7e Amerikaanse leger met ondersteunende eenheden in Europa op volle sterkte te kunnen houden, alsmede voor 8 gevechtssklare divisies in STRAC en STRAF („*The Manpower picture — Editorial*”; AMY, jan '62).

Engeland

Zoals reeds gemeld in het vorige jaarbericht heeft Engeland het tijdens de wereldoorlog ingevoerde en na deze oorlog gehandhaafde dienstplichtsysteem verlaten en is weer teruggekeerd tot het traditionele beroepsleger. De beschikbare mankracht wordt v.w.b. het leger verdeeld over BAOR in Duitsland van 3 divisies en ter sterkte van ongeveer 55.000 man en een kleine strategische reserve in het moederland van op papier 4, maar in werkelijkheid 2 brigades.

Met de terugkeer tot een vrijwilligersleger streeft Engeland naar een legersterkte van 165.000 man, te bereiken eind 1962 (in oktober '61 bedroegen de landstrijdkrachten 210.000 man). Dit streefcijfer zal niet worden gehaald, tenzij wordt voldaan aan een aantal voorwaarden die de werving van vrijwilligers voor het leger aanmerkelijk zal moeten stimuleren. De wervingsresultaten waren aanvankelijk weinig bemoedigend, in 1961 bewogen zij zich in meer gunstige richting en in mei '62 had het leger 141.979 man aangeworven, zodat men het gestelde minimum van 146.000 man eind van dit jaar hoopt te hebben bereikt (LVD ber. 9912).

De toekomst van de Engelse strijdkrachten ligt in de handen van hen, die de jeugd het meest kunnen beïnvloeden in de keuze van een loopbaan: ouders, onderwijzers en propagandisten.

Vele ouders — en vele jongeren — zijn de mening toegedaan dat het leger in het tijdperk van de waterstofbom geen nut meer heeft, een wijdverbreide opvatting die niet kan worden onderschat; onderwijzers kunnen hun invloed ten goede of ten kwade aanwenden, de strijdkrachten begrijpen dan ook het grote belang van een nauwe samenwerking met scholen en andere opleidingsinstituten; wervingsbureaus in de grote steden doen alle moeite om op duidelijke en aantrekkelijke wijze reclame te maken. Daarenboven zijn nieuwe en royale dienstvoorwaarden in het leven geroepen.

Ten einde de factoren na te gaan, die van invloed zijn op de bereidheid om dienst te nemen in de strijdkrachten, werd een commissie samengesteld, die van haar bevinding verslag deed en een aantal maatregelen aanbeval,

waarvan in het kader van dit verslag slechts de aanbevelingen omtrent de officierswerving worden aangestipt. De commissie recommendeerde dat officieren hetzij vóór hun 40-jarige leeftijd zouden moeten worden gepensioneerd, dan wel tot hun 60ste jaar zouden moeten worden aangehouden; dat het leger zijn officieren zou moeten betrekken uit een ruimere sociale kring dan thans het geval was; er zouden er veel meer „from the ranks” moeten worden aangenomen en minder moest worden vertrouwd op zoons „uit de betere standen”, die een van het dozijn beroemde „public schools” hadden bezocht.

De drie krijgsmachtdelen accepteren in principe de mogelijke overgang van onderofficieren naar de officiersrangen, maar in feite worden zeer veel officieren en praktisch alle officieren in de hogere rangen betrokken van de militaire academie, i.c. Sandhurst voor het leger. De veranderde omstandigheden, waaronder een oorlog zal worden gevoerd en de veranderde maatschappelijke verhoudingen zullen invloed hebben op de wijze waarop deze officieren voor hun taak worden geschikt gemaakt. Twee dingen zijn hiertoe noodzakelijk, schrijft luitenant-kolonel Watkins in „*The path of duty*” (RVS, feb '62), het bijbrengen en ontwikkelen van de hoogste idealen en persoonlijke kwaliteiten en het verbreden van de algemene ontwikkeling van de officier. Schrijver gaat na welke bezwaren er tot dusver aan de Sandhurst-opleiding hebben gekleefd, constateert dat het verlagen van de toelatingseisen een wanhoopsdaad is die onvermijdelijk moet leiden tot een slecht officierskorps en komt tot de conclusie dat een langere opleidingsduur nodig is, alsmede een groter aantal officieren dat van de universiteiten moet worden betrokken. Hij staat een 4-jarige cursus in Sandhurst voor, die de RMA-in staat zal stellen officieren af te leveren, die niet slechts een acceptabel ontwikkelingsniveau hebben bereikt, maar ook mee als man en leider zijn gerijpt dan thans mogelijk is. Bovendien ware een of andere vorm van een nationaal erkend diploma te introduceren, dat aan de cadet een duidelijk omschreven academische doelstelling geeft na te streven. Onmiddellijke plaatsing bij de troep in Sandhurst, ontwikkeling van leiderskwaliteiten door geëigende training (o.a. de zgn. „adventurous training”), het leren aanvaarden van verantwoordelijkheid en het opwekken van belangstelling in aangelegenheden die niet slechts verband houden met hun beroep, maar zich uitstrekken tot de problemen die natie en wereld beheersen, zullen moeten leiden tot een type officier dat volledig in staat is te beantwoorden aan de eisen die dat beroep stelt.

Frankrijk

Het Franse leger is het typische voorbeeld van een militie-leger, gebaseerd op en gegroeid uit de gebeurtenissen van de Franse Revolutie. De wettelijke eerste ocfentijd is 18 maanden, maar momenteel is Frankrijk een der NAVO-landen met de langste diensttijd nl. 28 maanden. In april '62 kondigde het Departement van Defensie een diensttijdverkoting aan tot 24 maanden met de bedoeling om deze m.i.v. 1 mei '63 weer terug te brengen tot de wettelijke termijn van 18 maanden (LVD ber. 9832).

Nu de zware verplichtingen in Algerije voorbij zijn, overweegt de Franse Regering de sterkte der landstrijdkrachten te verminderen tot 500.000 man en wellicht zelfs een verdere reductie tot een maximum sterkte van 450.000 man. Vrijwel iedereen is verplicht te dienen, er zijn slechts zeer weinig uitzonderingsgevallen. De recruten worden, wanneer zij 19 jaar zijn, opgeroepen in een depot, alwaar zij worden uitgerust en gekeurd. Vandaar gaan zij voor 4

maanden opleiding naar een basis-opleidingskamp, waarna nog twee maanden voor specialistische opleiding volgen. Ten slotte worden zij bij een eenheid ingedeeld, waar hun opleiding wordt gecompleteerd. Na volbrachte eerste oefentijd zijn zij nog 3 jaar beschikbaar als reserve, waarna zij verder vrij zijn van alle verplichtingen, tenzij een algemene mobilisatie wordt afgekondigd.

Het probleem van het tekort aan beroeps-onderofficieren is ook in het Franse leger niet onbekend. De minister van Defensie Messner, zei in juni '62 dat 15.000 van de 72.000 beroeps-onderofficieren ontbreken. Marine en Luchtmacht hebben reeds maatregelen getroffen — onder meer door premies — om de aanmelding voor een onderofficiersopleiding aantrekkelijker te maken, ook het leger zal tot salarisverhoging van de onderofficieren overgaan. Voor de onderofficieren staat ook de mogelijkheid open om officier te worden. Dit kan op twee wijzen geschieden:

- door een opleiding op de militaire school van Coetquidan, nadat op de onderofficiersschool in Straatsburg een voorbereidingscursus is gevolgd. Deze opleiding garandeert een normale officiersloopbaan;
- door het beschikbaar stellen van 1/10 deel van het aantal jaarlijks vrijkomende luitnants-plaatsen voor hogere onderofficieren. Normaliter zullen deze, op 32 tot 35-jarige leeftijd benoemde luitnants in vredestijd niet verder dan de kapiteinsrang komen.

De Franse beroepsofficieren worden opgeleid in St.-Cyr, welk instituut jaarlijks 500 tot 600 cadetten aanneemt, waarvan meer dan de helft reeds een of andere wetenschappelijke kwalificatie heeft verworven. De school geeft een gedegen algemene en wetenschappelijke opleiding, die de normen van een universiteitsopleiding benadert zo niet evenaart, weshalve de thans aangestelde officieren gerust als universitair gevormd kunnen worden aangemerkt. De aspirant-officieren tekenen voor ten minste 8 jaar, waarna de meesten hun contract verlengen. Dit verplicht hen tot het volbrengen van een diensttijd van 25 jaar.

Ondanks de grote mankracht, die tot voor kort voornamelijk in Algerije was geconcentreerd, bedraagt de Franse bijdrage aan de NAVO-landstrijdkrachten slechts 2 divisies, waarbij na heropleiding een derde divisie zal worden gevoegd.

De général d'Armée Ely beschouwt in „*Le chef et l'évolution de la guerre*” (RMS, apr '62) nogmaals de verantwoordelijkheden die de officieren dragen in de zo drastisch gewijzigde oorlogsvormen. Grondbeginsel is dat „le chef doit en toute circonstance prendre ses responsabilités et non pas dégager sa responsabilité”. Het is noodzakelijk dat de chef zich met hart en ziel en gewapend met deze drie fundamentele militaire deugden — „l'autorité, l'obéissance, la discipline intellectuelle” — inzet voor zijn taak.

In de gewijzigde omstandigheden zal de autoriteit meer van een overtuigend dan van een afdwingend karakter moeten zijn. Begrip bijbrengen van het doel waarom het gaat is noodzakelijk. Maar deze „verlichte” autoriteit mag niet ontaarden in een rechtvaardigen van een eenmaal genomen beslissing.

„Une fois la décision prise, il n'y a l'exécution”. Daartoe is vereist dat de chef tevoren zijn beslissingen goed heeft overdacht. De gehoorzaamheid is het complement van de autoriteit. Hoe beter de ondergeschikte begrijpt waar het om gaat, hoe beter hij zal gehoorzamen. Maar ook hier komt een moment, waarop onvoorwaardelijk gehoorzamen geboden is. Nooit zal kritiek een voorwendsel mogen zijn om zich aan zijn plichten te onttrekken. Indien kritiek,

discussie en gewetensonderzoek zouden leiden tot een afzwakken van de gehoorzaamheid, zal de zin van de discipline — het fundamentele element in het leger — verloren gaan. Het evenwicht tussen de behoefte om te begrijpen en de noodzaak om te gehoorzamen wordt verkregen door geestelijke discipline. In een beweeglijke en gecompliceerde oorlog, is geestelijke discipline de werkelijk essentiële deugd van de chefs en in het bijzonder van de hogere chefs. Het is tevens de voornaamste aan staven te stellen eis.

West Duitsland

De Westduitse Bundeswehr kent drie categorieën dienenden t.w. beroeps-soldaten, die in de strijdkrachten hun loopbaan hebben gekozen, soldaten „auf Zeit”, die een verbintenis variërend van 3 tot 12 jaar hebben aangegaan en dienstplichtigen die 12 maanden voor werkelijke dienst worden opgeroepen.

Waren in april '60 de verhoudingen van de categorieën in het leger: beroeps plus „verbanders” ongeveer 60 % en dienstplichtigen ongeveer 40 %, in december '61 lagen deze getallen juist omgekeerd.

In oktober '62 was de parate mankracht van de Duitse landstrijdkrachten ongeveer 250.000 man en 27.000 man territoriale verdediging, bij een totale sterkte van de Bundeswehr van 395.000 man. In januari keurde de Bondsdag de wet op de eerste oefentijd (18 maanden) goed.

Het gevolg hiervan zal zijn dat midden '63 de 12 divisies voor NAVO zullen zijn geleverd, hetgeen een half jaar vroeger zal zijn dan bij een diensttijd van 12 maanden. Het dienstplichtsysteem is een soort keuze-dienstplicht: uit elke jaargroep voor de dienstplicht in aanmerking komende 19-jarigen, wordt er een op de vier gekozen, die het beste aan de bestaande behoeften beantwoordt. Van dit aantal gaat $\frac{3}{4}$ naar het leger. De opleidingscyclus bestaat normaal uit 3 maanden basisopleiding, 3 maanden technische opleiding en 6 maanden bij een eenheid. Het aantal vrijwilligers voor het tekenen van een verbintenis is de laatste tijd toegenomen; het aantal dienstplichtigen dat voor 2 tot 12 jaar bijtekende steeg van 4 tot 8 % (LVD ber. 9911).

Het aangaan van een verbintenis wordt aangemoedigd door de bepalingen in de „Soldatenversorgungsgesetz” van juli '57, die de verbanders, na het volbrengen van de aangegane verplichtingen, naar eigen keuze een vrije opleiding geeft aan een van de technische scholen van de krijgsmachtopleidingen — die ook in de civiele sector hoog staan aangeschreven — om hen voor een burgerberoep te bekwamen. Ook voor officieren-verbanders zijn royale financiële regelingen getroffen bij terugkeer in de burgermaatschappij, hetgeen de werving in ruime mate bevordert.

België

Het Belgische leger streeft naar een samenstelling van $\frac{1}{3}$ beroepspersoneel, $\frac{1}{3}$ dienstplichtigen (miliciens) en $\frac{1}{3}$ kort-verband vrijwilligers („techniciens-OTAN”). De laatste categorie bestaat uit mensen die iets voelen voor het militaire leven en die derhalve, na volbrachte dienstdtijd als dienstplichtigen, wensen bij te tekenen voor perioden van 5 maanden tot 5 jaar. Over het algemeen bezetten deze „techniciens” de korporaals- en lagere onderofficiersplaatsen in de parate troepen, welke plaatsen niet bepaald van technische aard behoeven te zijn. Zo kan b.v. een tankchauffeur een NAVO-technicus zijn. De werving van deze categorie gaat echter bepaaldelijk nog niet naar wens.

In juli '62 zei de minister van Landsverdediging, Segers, dat de mankracht onvoldoende was en de wervingsresultaten te gering. De door het terugbrengen van de diensttijd van 15 tot 12 maanden ontstane tekorten moesten worden opgevangen door 15.000 NAVO-technici, een cijfer dat later tot 10.000 moest worden gereduceerd. Thans zijn er nog ongeveer een goede 5000; het aantal aanwervingen staat in geen verhouding tot het aantal ontslagaanvragen. Ingrijpende maatregelen zullen moeten worden genomen om de wervingsresultaten te verbeteren, onder meer worden genoemd salarisherziening van onder-officieren en lager militair personeel, een herwaardering van het „openbare ambt“ in het algemeen en van de militaire functie in het bijzonder, een voorrangssysteem voor vrijwillig dienende militairen bij het verkrijgen van rijksbetrekkings en een verbeterde wervingscampagne, waarover men zich echter geen illusies mag maken (LVD ber. 10014).

Nederland

Dat de vraagstukken, welke samenhangen met het militair personeelsbeleid in Nederland de gemoederen algemeen hebben beziggehouden, is tot uitdrukking gekomen in de vele publicaties, welke verschenen in personeelsperiodieken, dagbladartikelen en een voordracht voor de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, welke voordracht door de luitenant-generaal b.d. Couzy op 14 maart '62 werd gehouden. In het bijzonder nam de opbouw van het officierskorps een belangrijke plaats in bij de diverse beschouwingen.

Nu de maatregelen die zullen en moeten worden getroffen om te komen tot een efficiënte en gezonde opbouw van het korps beroeps-officieren van ingrijpende aard zijn, is het wellicht tevens de tijd om zich opnieuw te bezinnen op de gehele rechts- en sociale positie van het beroepspersoneel.

Verskillende sociaal gerichte maatregelen voor de zgn. militaire ambtenaren zouden te sterk zijn afgestemd op de rechtspositie van het overig rijkspersoneel, een situatie die werd gecreëerd in een periode, waarin Nederland een eeuw lang geen oorlog heeft gekend.

De eisen welke thans echter aan beroepspersoneel worden gesteld zijn van geheel andere aard en ook moeilijk vergelijkbaar met die van de burgerambtenaar. De vraagstukken van werving op langere termijn, vervroegde dienstverlating, salarisregelingen enz. maken een hernieuwde oriëntatie nodig omtrent de rechtspositie van het beroepspersoneel (Handelingen Tweede Kamer Rijksbegroting '62).

Zoals de generaal Couzy in zijn voordracht stelde, is het grote tekort aan beroepspersoneel te wijten aan een tot voor enkele jaren gevoerd verouderd personeelsbeleid en aan een te geringe lust bij de huidige generatie om een militaire loopbaan te kiezen. Hoewel vele landen met het wervingsprobleem hebben te kampen, ligt de situatie hier te lande toch beslist ongunstiger. Om aan deze ontoelaatbare toestand een eind te maken zal een reeks ingrijpende maatregelen nodig zijn die ten doel zullen moeten hebben het maatschappelijk aanzien van het militaire beroep te verhogen en een grotere toeloop te stimuleren.

De Linie wijst erop dat in het verleden te veel de nadruk werd gelegd op de materiële aspecten van de zaak. Veel meer aandacht dan tot dusver het geval was, zou moeten worden geschonken aan de psychologische aspecten. „Wil men er in slagen de jonge generatie rijp te maken voor het kiezen van een militaire loopbaan, dan zullen opleiding en verdere ontwikkeling in militair

verband moeten worden aangepast aan de geest van deze tijd. Indien zulks niet gebeurt, zullen alle acties tot werving vruchteloos blijven."

„Een combinatie van maatregelen zal nodig zijn", meent Elseviers Weckblad, „beperkte aanvulling van beneden af, strenge, met waarborgen omgeven selectie, ruimere opneming van onderofficieren in het subalterne officierskorps, aantrekkelijke voorwaarden voor vrijwillig dienende jonge reserve-officieren kort-verband en het instellen van maximum leeftijden naar rang."

Het officierskorps zal nu gaan bestaan uit vier categorieën officieren:

- zij, die een vier- of vijfjarige — academische — studie aan de KMA hebben gevolgd,
- zij, die via een SRO en een verbandschap zijn opgenomen in het dienstvak van officieren speciale diensten bij de onderscheidene wapens en dienstvakken,
- de in het dienstvak officieren van vakdiensten opgenomen uitstekende onderofficieren,
- de officieren technisch opzichter en officieren van fortificatiën.

Door aan de dienstvakofficieren een beperkte promotiemogelijkheid toe te kennen, wordt getracht te voorzien in een voldoende bezetting van de subalterne officiersrangen. De officieren van de eerste categorie worden geschikt geacht voor het bekleden van de rang van luitenant-kolonel en hoger. Het aantal aan te nemen cadetten moet dus worden afgestemd op de organieke behoefte aan luitenant-kolonels met inachtneming van een zeker verliespercentage. Daar de hiërarchieke opbouw van het leger nu eenmaal meer majoors dan luitenant-kolonels telt, is de promotiemogelijkheid tot majoor opgesteld voor de officieren van de tweede categorie. De organieke behoefte is dus bepalend voor het jaarlijks benodigde aantal kadetten en officieren voor speciale diensten en er blijft nu nog een tekort aan kapiteins en luitenants. De officieren van de derde categorie zijn dan ook bestemd om dit tekort op te vullen.

Nauw verwant met de opbouw van het officierskorps is het probleem van de doorstroming. In de M.v.A. zegt de minister van Defensie dat in verband met de eisen, welke in een moderne krijgsmacht aan de vrijwillig dienende militairen moeten kunnen worden gesteld, het noodzakelijk is over te gaan tot een verplichte dienstverlating op 55-jarige leeftijd, inplaats van, zoals thans het geval is, 60-jarige leeftijd.

De bedoeling van de vervroegde dienstverlating is te komen tot een verjonging van het officierskorps. Stelt men echter alleen de pensioengerechtigde leeftijd op 55 jaar, dan zullen weliswaar de jongeren iets eerder kunnen opklimmen tot de hoogste rangen, maar aan de andere kant zullen dikwijls nog zeer goede krachten, vooral in de hoogste functies, te vroeg kunnen worden afgestoten. Het vraagstuk is dan ook niet zozeer een algemene veroudering van het officierskorps, dan wel een veroudering in de rang van hen die niet verder voor bevordering in aanmerking komen. Immers, wanneer geen bevordering meer plaats vindt, kan dit leiden tot verminderde geschiktheid voor de in hun rang te vervullen functie, verminderd enthousiasme en ontevredenheid. Een betere methode om veroudering tegen te gaan zou dan ook kunnen zijn het vaststellen van leeftijdsgrenzen per rang, zoals dit ook in de meeste landen het geval is (Het Vaderland).

De grote moeilijkheid is evenwel de sociale begeleiding van dergelijke, voor vele van de getroffen en ongetwijfeld ingrijpende maatregelen. De vraag is

dan ook: „wat is een sociaal verantwoorde wijze, waarop deze regelingen kunnen worden toegepast?” Hierover kwamen verschillende suggesties in de personeelsperiodieken.

De kolonel Potteboom („*Het leeftijdsplafond van 55 jaar*”; OOL, apr '62) pleit voor dubbeltelling diensttijd bij de parate troepen, waarvoor hij een motivering toepasselijk vindt, die Kamerleden bij de behandeling van de Pensioenwet Landmacht 1922 aanvoerden voor dubbeltelling van dienstjaren in tijd van oorlog of bij deelname aan krijgsv verrichtingen. De luitenant-kolonel Marcelis gaat in „Onze toekomst — een oplossing” (OOL, mei '62) na, waarom z.i. de twee meestgenoemde sociale maatregelen t.w. toekennen van een bonus en aanbidding van een passende betrekking onaantrekkelijk zijn. Schrijver ziet weinig mogelijkheden voor een nieuw begin in een burgerberoep op 55 c.q. 50-jarige leeftijd. Het bedrijfsleven komt niet in aanmerking om in ruime mate een passende burgerbetrekking aan te bieden, want de afvloeiende officieren zullen in het algemeen qua opleiding en kennis niet voorbereid zijn op een passende burgerfunctie. Bedrijfsleven en overheidsdienst vereisen steeds meer specialistische kennis voor functies van enig niveau. Schrijver ziet als een oplossing om vóór de pensionering een ruime voorbereidingstijd te geven met hulp in de vorm van het beschikbaar stellen van tijd en tegemoetkoming in studiekosten en faciliteiten. Hij pleit ook voor de mogelijkheid om de onderwijsbevoegdheid van KMA-officieren van vóór 1954 te continueren.

Ook de minister ziet weinig heil in het overnemen van afvloeiende militairen door andere takken van rijksdienst (M.v.A., Eerste Kamer). Voor de afvloeiende militair is het, gelet op zijn leeftijd en maatschappelijk niveau, in de regel niet acceptabel als burgerambtenaar „van onder af” te moeten beginnen. Voor een inpassing in overeenstemming met zijn leeftijd en niveau ontbreken hem veelal de nodige ervaring en vakkennis. Bovendien gelden in burgerlijke overheidsdiensten ook zekere leeftijd- en anciënniteitsverhoudingen.

„De maatregel van vervroegde dienstverlating en sociale begeleiding kunnen niet los van elkaar worden gezien; zij zijn één en ondeelbaar en zij dienen beide goed en positief te zijn om de uitkomst en uitwerking, ook op lange termijn, goed en positief te doen zijn. Sociaal verantwoorde dienstverlating is geen eenvoudige zaak en vergt een complex van maatregelen.” (Voorzitter VOKL in 42e Algemene Vergadering).

Het noodzakelijk overleg over de te treffen maatregelen is gaande. In H X (Defensie) van de Rijksbegroting 1963 stelt de minister dat geen voorstel tot wetwijziging voor het terugbrengen van de maximum leeftijd van 60 tot 55 jaar zal worden ingediend, alvorens vast staat dat een aanvaardbare regeling kan worden getroffen ter verzachting van de financiële nadelen voor de betrokken officieren.

C. ONTWIKKELING BIJ WAPENS EN DIENSTEN

1. INFANTERIE

door

W. F. TEN BOSKE

Wederom vangt deze afdeling aan met de infanterie. We zouden ons kunnen afvragen of dit nog wel juist is. Zijn de ontwikkelingen bij de infanterie in de loop der jaren niet ver achter gebleven bij die van bijv. de cavalerie, die uitgroeide tot een wapen van pantserstrijdkrachten? Vertonen ook de andere wapens en diensten niet een vooruitgang, waarbij vergeleken die van de infanterie onbetekenend wordt? Staat de infanterie tegenwoordig nog wel in aanzien in een mate die in overeenstemming is met de werkelijke betekenis van dat wapen in de moderne tijd?

Deze vragen behandelde de Duitse Kolonel W. Osterhold onder de titel „Was ist der Infanterist heute noch wert?“ (KFT sep/okt '62). Deze ervaren infanterist van het oostfront waarschuwt tegen overwaardering van het mogelijke, waartoe de infanterie in staat mag worden geacht en tegen de ernstige gevolgen van zulk een overwaardering. Degene, die zich aan overschatting van de infanterie schuldig maken, herinnert hij aan het feit, dat sinds 1917 de tanks opkwamen als gevolg van de noodzakelijkheid, de verstarde fronten te doorbreken, nadat de infanterie daarin had gefaald. De infanterie verloor aan stootkracht naarmate het niet meer mogelijk was om tegen een aanvaldoel infanterie te concentreren en die infanterie met eigen krachten een aanvaldoel stormenderhand te doen nemen. Ondanks de verbetering en uitbreiding der infanteriebewapening slaagde de infanterie er nimmer in, haar aanvalskracht te herwinnen. „So paradox es zunächst erscheinen mag, das Ansehen der Infanterie ist mit zunehmender Verbesserung ihrer Bewaffnung, besonders mit dem Anwachsen der Zahl der automatischen Waffen, geringer geworden. Die Infanterie hat zwar an Abwehrkraft gewonnen, an Stoszkraft dagegen hat sie verloren. Verlust an Angriffsfähigkeit aber bedeutet immer einen Verlust an Ansehen, weil allein der Angriff Entscheidungen herbeiführen kann.“

Tot het concentreren op de plaats waar een beslissing wordt gezocht, zijn alleen de tanks nog in staat. Als hulpwapen is daarbij dan de infanterie nog onmisbaar. Alleen met behulp van gepantserde personeelsvoertuigen en krachtig gesteund door vuur van andere wapens kan de infanterie zich veroorloven met de tanks snel en op het juiste tijdstip op de plaats van de beslissing aanwezig te zijn. Inplaats van infanteristen worden tanks en vuur geconcentreerd. Dat hoe langer hoe minder van concentratie der infanterie sprake kan zijn, betoogt Kolonel Osterhold als volgt:

„Unsere heutigen Vorschriften wissen, dasz man Stoszkraft nicht mit einer Massierung von Infanterie auf engem Raum erreicht. Von 1955 bis 1960 ist die Breite der Gefechtsstreifen (Bataillon) schrittweise geändert worden.

1955 TF 100/1	300— 800 m
1959 TF 59	400—1000 m
1960 TF 60	700—1000 m

... Dasz es keinen Sinn hat, Infanteristen im Angriff zu massieren, wird am eindeutigsten in russischen Vorschriften ausgesprochen (bis zu 2000 m Angriffsbreite)."

De kracht der Infanterie blijkt niet in de aanval doch in de verdediging. Dat bleek reeds gedurende de tweede wereldoorlog aan het oostfront. Hierover schrijft Kolonel Osterhold, dat 80 % van het Duitse leger nodig was om over zeer grote breedten nog juist het front te kunnen houden, met het doel elders overwicht aan pantserstrijdkrachten te kunnen doen gelden. Dit was mogelijk door het afweervermogen der infanterie. Hij voegt er evenwel aan toe: „Wenn Infanterieverbände den eigenen Panzerverbänden wirklich Handlungsfreiheit und Überlegenheit an entscheidender Stelle verschaffen sollen, dann musz ein Infanteriebataillon so panzerabwehrstark gemacht werden, dasz es hundert Feindpanzer, die von einem Bataillon Artillerie unterstützt werden, in einem einigermassen zur Abwehr günstigen Gelände abweisen kann." Dit kan worden verwezenlijkt, aldus de schrijver, mits ten minste de volgende soorten en aantallen antitankwapens deel uitmaken van het infanteriebataljon:

geweergranaten, anti-tank: 2 per geweer

500 m-wapens: 6 per groep, commandogroep en overeenkomstige onderdelen tot een totaal van 60 per bataljon

1000 m-wapens, terugstootloze: 10—14 (twee pelotons)

raketten: een peloton.

Terugkomende op de vraag of de infanterie nog wel betekenis heeft voor het moderne gevecht, stelt Kolonel Osterhold, dat een infanteriebataljon kan of moet kunnen standhouden tegen een aanval met honderd tanks. Voorts stelt hij, dat bij toenemende bewapening der infanterie- en tankeenheden de infanterie meer doet winnen aan afweerkraft dan de tanks winnen aan aanvalskraft. Uitgedrukt in investering per man is de produktiviteitstoename bij de infanterie aanzienlijk groter dan bij de pantserstrijdkrachten. Hieraan wordt de volgende beschouwing verbonden: „Wenn sich diese Tendenz fortsetzt — und viele Anzeichen sprechen dafür — dann wird der Panzerfeind in Zukunft gegen solche Infanterie nur dann etwas ausrichten können, wenn er ausserordentlich stark mit Feuer unterstützt wird, viel stärker als das früher notwendig war."

Ten aanzien van de afweerkraft van een infanteriebataljon — in het bijzonder tegen tanks — staat Kolonel Osterhold niet alleen. De Duitse Majoor K. Möllhoff, schrijvende over „Aufgaben und Verwendung der Züge der schweren Kp im PzGrenBtl(mot)", (TPP okt '61) gaat er van uit, dat alleen al de pantserjagerkanonnen te zamen met de raketten, beide van de ondersteuningscompagnie van het Duitse infanteriebataljon, een groot aantal tanks zullen uitschakelen nog voordat de pantserinfanteriecompagnieën aan bod komen.

Tegenover de aanvalskraft der pantserstrijdkrachten is de afweerkraft van bijv. een infanteriebataljon zo groot, dat alleen al daarom voor enige geringschatting der infanterie geen plaats is.

Tactiek

De ontwikkeling van de tactiek op de grondslag van het gebruik van kernwapens op het gevechtveld is in 1953 ingeluid met het voor de eerste maal afvuren van het Amerikaanse „aatomkanon”. Sindsdien — aldus de redactie van MRE (jul '62) in „Views on tactical doctrine for the nuclear age”, — zijn allerlei begrippen in de tactiek gaan overheersen: verspreiding, decentralisatie, beweeglijkheid enz. Dienovereenkomstig ondergingen de tactische voorschriften tal van veranderingen. Al deze wijzigingen schoten wortel onder de omstandigheid, dat de V.S. het kernwapenoverwicht bezaten, hetgeen nu niet meer het geval is. T.a.v. de tactische kernwapens moet men rekenen met een toestand van pariteit. Onderzocht moet dus worden of de in een tijd van kernwapenoverwicht gewortelde tactische beginselen nog voldoen in een tijd van nucleair evenwicht op het gevechtveld. Met betrekking tot deze vraagstelling publiceerde MRE in het hierboven aangehaalde nummer een tweetal artikelen, waaraan hiervoor door Luitenant-Kolonel Mensink in zijn behandeling van de „tactiek der verbonden wapens” eveneens aandacht is besteed, t.w.:

1. Van de Franse Luitenant-Kolonel M. E. Geneste: „Is there a way out of the stalemate?”
2. Van de Amerikaanse Luitenant-Kolonel L. M. Jones Jr.: „Do we have a workable doctrine for nuclear warfare?”

Eerstgenoemde schrijver handelt niet meer over kernwapenoverwicht, doch veronderstelt alleen nog maar kernwapenevenwicht. Voor wat betreft het kernwapen zelf stelt hij dat het niet langer als ondersteuningswapen mag worden aangemerkt, doch dat het moet worden gezien als gevechtskracht op zich zelf. Dienovereenkomstig past hij de manoeuvre daarop toe en leert hij te manoeuvreren met concentraties van kernwapeninzetmiddelen. Voor de infanterie verwerpt hij de manoeuvre, uitgevoerd in het verband van grote eenheden. Voor de infanterie bestaat de manoeuvre daarin, dat zij in kleine groepjes met de kernwapeninzetmiddelen, zoals de Davy Crockett, zich per helikopter begeeft in het door de vijand bezette gebied. Voor de infanterie dus een geheel andere vorm van beweeglijkheid. De verplaatsing der infanterie op het gevechtveld ziet de Luitenant-Kolonel Geneste niet meer in grote concentraties infanterie te voet, evenmin in grote aantallen al dan niet gepantserde personeelsvoertuigen, doch in kleine groepjes met klein-kaliber kernwapens door de lucht. Deze infanterietactiek acht hij geheel in overeenstemming met de ook door de Russen gehuldigde opvatting, dat de beste beveiliging tegen 's vijands kernwapenwerking wordt gevonden binnen de gelederen van de vijand zelf. De moderne wapens der infanterie openen vele tactische mogelijkheden en stellen een grote verscheidenheid van problemen, die variëren tussen die van de middeleeuwse guerrillatactiek tot die van de moderne kernwapenoorlog.

De tweede der genoemde scribenten betoogt dat de landstrijdkrachten voorbereid moeten zijn om het gevecht te voeren met kernwapenoverwicht aan eigen zijde dan wel als guerrillastrijders, indien het nucleaire evenwicht dwingt tot gevechtvormen, die logistiek minder kwetsbaar zijn en tot formaties, die zo klein zijn, dat zij geen doelen voor kernwapens vormen. Dat hierin een belangrijke taak voor de infanterie is weggelegd, behoeft uiteraard geen verdere toelichting.

Merkwaardig is dat beide schrijvers, hoewel onderling nogal verschillend in hun beschouwingen, toch uitkomen op een grote betekenis, die zij hechten aan een gevechtsvorm, die de guerrilla nabij komt. Hun opvattingen dienaangaande vinden steun in tal van tijdschriftartikelen, die in het verslagjaar over dit onderwerp zijn verschenen. Dit aantal is waarschijnlijk wel het dubbele van dat van het vorige jaar.

Tegenover de sterk toenemende belangstelling voor de guerrillatactiek verminderde in het afgelopen jaar sterk het aantal tactische beschouwingen, gewijd aan het optreden van de conventionele eenheden van peloton tot en met legerkorps op de grondslag van het gebruik van kernwapens.

Over het optreden van gemechaniseerde infanterie schreef de Amerikaanse Kolonel G. H. Huppert onder de titel: „Mechanized Infantry” (ARM jul/aug '62). Behalve over de waarde van het thans in het Amerikaanse leger in gebruik zijnde gepantserde personeelsvoertuig, de M 113, die hij voorshands redelijk vindt, spreekt de schrijver zich uit over de mogelijkheid of wenselijkheid dat infanterie, gezeten in de voertuigen, gevechtshandelingen verrichten. Daarbij verdedigt hij de officiële Amerikaanse opvatting dienaangaande en verwerpt hij dan ook het nut van de eis, dat, gezeten in de APC's de infanterie, anders als met een boordwapen, zou moeten kunnen vuren. De gemechaniseerde infanterie vecht als infanterie, d.w.z. vecht na te zijn uitgestegen.

De door de Kolonel Huppert vertolkte inzichten omtrent het gebruik van gemechaniseerde infanterie zijn geheel in overeenstemming met de inhoud van de Amerikaanse tactische voorschriften, die moesten worden aangepast aan de nieuwe organisatievormen van de ROAD (Reorganization of Army Divisions), zoals deze laatste vorig jaar werd aangekondigd en in 1962 met voortvarendheid is ter hand genomen. Reeds in januari 1962 verscheen een reeks nieuwe Amerikaanse voorschriften, gebaseerd op de nieuwe divisieorganisatie, waarin de „battle group” en de vijf-indeling kwamen te vervallen en waarin een drietal flexibele brigade-organisaties werden opgenomen. Deze reeks voorschriften omvatten: FM 61-100 (divisie); FM 7-30 (brigade); FM 7-20 (bataljon); FM 7-11 (compagnie) en FM 7-15 (peloton en groep). Elk dezer voorschriften geldt voor infanterie, pantserinfanterie en luchtlandsinfanterie.

De in deze voorschriften neergelegde tactiek, aangeduid met „ROAD-doctrine”, wijkt hier en daar af van die, vervat in de voorschriften, die voorheen van toepassing waren. De verschillen — ook die in terminologie — werden opgesomd en toegelicht in een artikel van Majoor W. A. Brown, „ROAD-doctrine — What's new?” (IFY mei/jun '62). Van zijn hand verscheen bovendien een tweetal artikelen, die hierna respectievelijk onder „Aanval” en „Verdediging” worden behandeld en die eveneens zijn afgestemd op de in de nieuwe voorschriften opgenomen wijzigingen.

Behalve de hierna onder de desbetreffende rubrieken behandelde artikelen, betrekking hebbende op de aanval en de verdediging, alsmede op de Davy Crockett, waaromtrent thans meer bekend is geworden, en op de mogelijkheden van het gebruik van radar voor de gevechtveldbewaking, verschenen in het verslagjaar weinig vermeldenswaardige verhandelingen over infanterietactiek, die geen betrekking hadden op de kleine oorlog, de partisanenstrijd, de guerrilla of guerrillabestrijding. Over dit laatste onderwerp verscheen in het verslagjaar bij G. Allen & Unwin Ltd te Londen een uitnemend werkje

onder de titel „Partisan Warfare” van Otto Heilbrunn. Dit geschrift moet worden aangemerkt als een bijzonder leerzaam produkt van een vergelijkende studie, die de schrijver heeft gemaakt van guerrilla's uit vroeger tijden zowel als uit de jongste krijgsgeschiedenis. Het verschaft inzicht in de mogelijkheden van het ontstaan en doen voortbestaan van guerrilla's alsmede omtrent tal van aspecten, die aan dit onderwerp zijn verbonden. De tactische en strategische situaties, die onder invloed van het gebruik van kernwapens zich kunnen voordoen, begunstigen de guerrilla- of partisanenoorlog terwijl de in deze vormen van strijd optredende formaties zelf allerminst door kernwapens worden bedreigd. Aangaande de guerrillatechniek zelf, die vooral voor de infanterist van belang is, bevat het werkje slechts een beknopt overzicht, vervat in hoofdstuk 6. De verschillende soorten en wijzen van optreden worden genoegzaam bekend verondersteld. De inhoud van het boek van Heilbrunn is evenwel van groot belang om het inzicht in de vele, in tal van tijdschriften behandelde problemen van het eigenlijke optreden bij guerrilla's te verdiepen. Voor het overige moge voor wat betreft de behandeling van de guerrilla- en de antiguerrillatactie worden verwezen naar de zeer vele tijdschriftartikelen, die over dit onderwerp in het verslagjaar zijn verschenen.

Aanval

De hiervoor, in verband met de Amerikaanse „ROAD-doctrine” reeds genoemde Majoor W. A. Brown publiceerde onder de titel „ROAD Offensive Doctrine — Battalion in the Attack” (IFY jan/feb '62) een beschouwing, aan de hand waarvan men een beeld kan vormen omtrent de wijze waarop men naar Amerikaanse opvatting infanterie met tanks combineert en laat samenwerken. De bataljons treden doorgaans in brigadeverband op. Daarbij kan de brigadecommandant een „tank battalion task force” vormen door van een tankbataljon een eskadron te vervangen door een pantserinfanteriecompagnie. Ook kan hij een „infantry battalion task force” formeren door een compagnie van een pantserinfanteriebataljon te vervangen door een eskadron tanks. Deze veel voorkomende combinaties zijn niet de enige, die zich zullen voordoen, aldus de schrijver, er zijn vele combinaties mogelijk. Het gaat er alleen maar om, dat door toevoeging of onderbevelstelling elders elk bataljon wordt toegerust voor de speciale opdracht die het krijgt uit te voeren. Overeenkomstig de „one infantry philosophy” kan het ook voorkomen, dat een pantserinfanteriebataljon nu eens in een pantserinfanteriebrigade, dan weer in een pantserbrigade optreedt. Volgens hetzelfde beginsel moet de (eenheids-) infanterie in staat zijn het gevecht met en zonder gepantserde personeelsvoertuigen te voeren. Na de beschrijving van de wijze, waarop de bataljonscommandant de aanval van zijn bataljon voorbereidt, volgt een uiteenzetting van de formaties waarin het bataljon de aanval uitvoert. Ook hier weer kan wijziging worden gebracht in de bevelsverhoudingen volgens een bepaald schema. Onderscheiden worden weer drie hoofdvormen: „the infantry heavy, tank heavy or unweighted company task force”. Het peloton wordt daarbij aangemerkt als kleinste eenheid voor onderbevelstelling elders. Onder een „unweighted company task force” wordt verstaan een compagniesgevechtsgroep, bestaande uit een compagniesstaf, een compagniesondersteuningspeloton, twee pantserinfanteriepelotons en twee tankpelotons.

Nadat Majoor Brown het verloop van de aanval heeft beschreven tussen het passeren van de startlijn en het moment, waarop de pantserinfanterie de

voertuigen moet verlaten om tot de stormaanval over te gaan, beschrijft hij de „final coördination line” (FCL). Dit is een duidelijk in het terrein te onderkennen lijn, die door de compagniescommandant wordt gekozen en geschikt moet zijn om daarin de gewenste formatie voor de stormaanval te voltooien. De ligging van de FCL is zo ver voorwaarts als mogelijk is, zonder eigen troepen aan te grote risico's van verliezen door eigen vuur bloot te stellen. Deze zal op ongeveer 100 tot 150 m van het aanvalsdoel zijn verwijderd. Zodra de aanvalstroepen de FCL dicht naderen, wordt het vuur van de eigen ondersteunende wapens verdicht om te worden verlegd, zodra de FCL wordt overschreden. Zo dicht mogelijk opsluitende achter het sprongsgewijze voorwaarts verlegde vuur der ondersteunende wapens dringen de aanvalstroepen het aanvalsdoel binnen. Tot zover Majoor Brown, die een en ander ontleent aan de nieuwe Amerikaanse voorschriften, waarin overigens t.a.v. de stormaanval op zich zelf weinig nieuws wordt gepresenteerd. Van belang is evenwel, dat we bij aandachtige lezing van een beschrijving als die van Majoor Brown de bevestiging vinden van wat de hiervoor reeds genoemde Kolonel W. Osterhold bedoelt met: „Stoszkraft hat die Infanterie so viel als sie Unterstützung hat”.

Russische opvattingen aangaande de aanval lezen we uit „Die sowjetischen Landstreitkräfte im Angriff” van R. Riedel (WEK mei '62), waaraan het volgende wordt ontleend. Onverkort geldt voor de landstrijdkrachten de Clausewitziaanse eis der vernietiging van de vijandelijke strijdkrachten. Daarbij geniet de uitwerking van kernwapens een niet al te groot vertrouwen. Nog steeds geldt, dat alleen met de aanval het gestelde doel kan worden bereikt. Ook in Russische ogen vormen de tanks het aanvalswapen bij uitnemendheid. Geheel nieuw is evenwel de wijze van aanvallen, die thans is voorgeschreven voor alle gevechtseenheden van bataljon en hoger tot en met leger. Het doel daarvan is, elk verband, waarin wordt aangevallen, de daarvoor nodige diepte te geven. Elke aanvallende eenheid formeert een eerste aanvalselon, daarachter een tweede aanvalselon en daarachter een reserve. Is het eerste echelon „uitgevochten”, dan wordt het achterenvolgens doorschreden door het tweede echelon, dat eerste wordt en de reserve, die tweede echelon wordt; het eerste echelon wordt reserve, enz. Deze ontwikkeling in de wijze van aanvallen vereiste ingrijpende maatregelen ter aanpassing van de organisatie en uitrusting aan deze tactiek. Doch niet alleen het uiterlijk der verbanden onderging wijziging, ook de bevoegdheden en verantwoordelijkheden van commandanten en zelfs van de individuele strijders vereisten aanpassing. Aan laatstgenomden moest een grotere mate van zelfstandigheid worden toegekend. „Die konsequente Folge ist, dasz die untere und mittlere Führung intensiv die dem politischen System widersprechende Auftragstaktik schult. Die Sowjets befinden sich in einem schwierigen Prozesz des Überganges von der starren Befehlstaktik des zweiten Weltkrieges zur wendigen Auftragstaktik nach deutschem Muster.”

Verdediging

Analoog aan zijn hiervoor onder „Aanval” behandelde artikel schreef Majoor A. W. Brown ook „ROAD Doctrine — Battalion in the Defense” (IFY mrt/apr '62). Dit geschrift omvat een uiteenzetting omtrent de tweeërlei wijzen, waarop naar Amerikaanse opvatting het verdedigend gevecht kan

worden gevoerd, alsmede de rol, die daarbij het infanteriebataljon te vervullen kan krijgen, t.w. de „mobile defense” en de „area defense”.

Op de regel, dat voor eenheden beneden de divisie nimmer het voeren van de „mobile defense” mogelijk is, is nu met de invoering van de nieuwe voorschriften, zoals FM 7-30 voor de brigade een uitzondering gemaakt. Als de brigade over de daarvoor nodige mobiliteit en gevechtskracht (vijf tot zes gevechtsbataljons) beschikt, het terrein zich daarvoor leent en de toestand zulks vereist, kan de brigade de „mobile defense” toepassen, aldus de schrijver, die zich geheel met de voorschriften conformeert.

Bij toepassing van de „mobile defense” bevindt zich een minimum aan gevechtskracht vóór in het weerstandsgebied. De zich aldaar ophoudende troepen hebben een waarschuwend en vertragende taak met het doel de vijand te misleiden en te leiden naar de voor de verdediger meest gunstige terreindelen. Achter in het weerstandsgebied bevindt zich de mobiele reserve, die zich gereed houdt om de binnendringende troepen de vernietigende slag toe te brengen.

Bij de „area defense”, aldus de schrijver, gaat het om het behoud van een bepaald terrein, *de enige vorm van verdedigen, die aan een al dan niet gemechaniseerd infanteriebataljon wordt opgedragen.*

In deze vorm van verdedigen wordt het voorste deel van het weerstandsgebied sterk bezet en krachtig verdedigd, waarbij het er om gaat de vijand nog voor het weerstandsgebied tot staan te brengen. Dringt de vijand toch binnen, dan wordt bij de „area defense” de tegenaanval ingezet door de daarvoor aangewezen troepen met als eerste doel het herwinnen van het verloren terrein.

Hierna merkt de schrijver op, dat een divisie in de verdediging dikwijls een combinatie van de beide vormen zal toepassen. Als een infanteriebataljon een verdedigende taak krijgt toegewezen, organiseert de bataljonscommandant drie echelons, t.w. „the security area”, „the forward area” en „the reserve area”.

De in de „security area” optredende troepen dienen uiteraard ter waarschuwing, beveiliging en vertraging. De „security area” strekt zich uit vóór de voorste rand van het eigenlijke weerstandsgebied en wel zo ver voorwaarts als de bataljonsveiligheidsorganen zich kunnen begeven.

De „battalion forward defense area” omvat het voorste deel van het weerstandsgebied, het gebied der voorcompagnieën. Bij de „mobile defense” hebben de voorcompagnieën tot taak te waarschuwen en de vijandelijke aanval te vertragen of in een voor de tegenaanval gunstige richting te dringen. Bij een voorbataljon in de „area defense” gaan de voorcompagnieën een beslissend gevecht aan om het behoud van het te verdedigen terrein.

De in de „battalion reserve area” zich ophoudende delen van het bataljon rekenen af met binnengedrongen vijand, sluiten toegangswegen af of versterken bedreigde gebieden. Zo nodig voeren zij een tegenaanval uit om het bataljonsgebied wederom geheel in handen te krijgen.

Over de frontbreedten, waarop de verdediging met succes kan worden gevoerd worden de volgende getallen verstrekt. Het (Amerikaanse) bataljon is in staat de verdediging te voeren in gunstig terrein, met twee voorcompagnieën op een frontbreedte van maximaal 3000 m bij een diepte van max. 2500 m. Compagnieën worden in staat geacht in gunstig terrein een front te kunnen verdedigen van max. 1500 m bij een diepte van 1100 m. Doorgaans zullen deze afmetingen belangrijk kleiner zijn. Ook al krijgt een bataljon een

front ter breedte van meer dan 3000 m toegewezen, dan zal het bataljon toch niet meer dan 3000 m van zijn sector daadwerkelijk verdedigen.

Bij dit alles is uiteraard rekening gehouden met de enorme vuurkracht in handen van de bataljonscommandant, vooral met die van de Davy Crockett (twee zware en een lichte, zie hierna onder „Bewapening en Uitrusting”).

Over de gepantserde personeelsvoertuigen in de verdediging wordt opgemerkt, dat deze voertuigen geen gevechtsvoertuigen zijn. De eventueel voor in het bataljons weerstandsgebied opgestelde pantserinfanteriecompagnieën voeren de verdediging buiten de voertuigen. De daarbij door een compagnie ingenomen frontbreedte bedraagt ook dan max. 1500 m bij een diepte van ten hoogste 1100 m, terwijl aan pelotons geen grotere frontbreedte wordt toegewezen dan tot 400 m.

De antitankverdediging wordt zo georganiseerd, dat de vijandelijke tanks reeds op zo groot mogelijke afstand onder vuur worden genomen. Het gaat er om de tanks en de begeleidende infanterie van elkander te scheiden en zoveel mogelijk tanks te vernietigen nog vóórdát zij het weerstandsgebied hebben bereikt. Na hetgeen hiervoor aan het begin over het afweervermogen van de infanterie reeds is opgemerkt, behoeft hieraan weinig te worden toegevoegd. Een uit het Russisch in het Duits vertaald artikel „Infanterie im Kampf gegen Panzer” (TPP jun '62) betoogt, dat — wil de infanterie in staat zijn om met de beschikbare korte-afstandwapens, zoals Panzerfaust en antitankhandgranaten het daarmee mogelijke succes te behalen — met deze wapens veelvuldig en grondig moet worden geoefend, niet alleen door hen, die met die wapens organiek worden uitgerust, doch ook door allen, die op het gevechtveld vijandelijke tanks tegenover zich zullen kunnen krijgen.

Bewapening en uitrusting

Hoewel de invoering van de Davy Crockett, het kernwapen, in handen van de Amerikaanse bataljonscommandant der infanterie reeds lang tevoren is aangekondigd, verdienen publikaties over dit wapensysteem alleszins de aandacht. De hierna volgende gegevens zijn ontleend aan een drietal artikelen: „The modern Davy Crockett” van Kapitein A. S. Stallman (IFY jan/feb '62), „More about the Davy Crockett” van Kapitein M. R. Pfanzelter (IFY mei/jun '62) en „Davy Crockett” van G. Elser (WEK jul '62).

Er zijn thans twee uitvoeringen, een lichte (XM 28) en een zware (XM 29). De bataljonscommandant beschikt volgens de „Road-doctrine” thans over twee zware en een lichte. De lichte, die zo nodig door één man kan worden gedragen, heeft een afstandbereik van 2000 m. De zware Davy Crockett, die zo nodig door het gezamenlijke bedieningspersoneel over een korte afstand kan worden gedragen, heeft een afstandbereik van 2000 tot 4000 m. Van beide zijn de schietregels eenvoudig, zij komen overeen met die van de zware mortieren en de veldartillerie. De voor de veiligheid van eigen troepen te treffen maatregelen en coördinatieprocedures zijn van dien aard dat de Davy Crockett zich leent voor de inzet van kleinkaliberkernwapens op gelegenheidsdoelen. Het wapen moet evenwel worden ingeschoten met behulp van een daaraan bevestigd 22 mm-hulpwapen, alvorens met een kernlading op het doel kan worden gevraagd. Als doelen gelden troepen, versterkingen en tanks.

T.a.v. de ontwikkeling der infanteriewapens is weinig meer te melden dan hetgeen als nadere bijzonderheden geldt van reeds bekende wapens. Over de bij de Koninklijke Landmacht in gebruik genomen wapens, w.o. de pistool-

mitrailleur UZI 9 mm en het FN-geweer FAL vinden we gegevens in een redactioneel artikel van de Militaire Spectator (MSP nov '61). Dit artikel omvat tevens bijzonderheden over het voor de Nederlandse infanterie aangeschafte AMX-gepantserde personeelsvoertuig. Gegevens over de ontwikkeling van draagbare vuurwapens der infanterie achter het ijzeren gordijn bevat het artikel „Military Small Arms of the World — Part II” van J. E. Schmith (IFY mei/jun '62). Aangaande de stand van zaken m.b.t. „Niet-geleide antitankmiddelen” werden we op de hoogte gesteld in het aprilnummer 1962 van de MSP door Luitenant-Kolonel F. van Pelt.

Over voertuigen schreef Kapitein A. Ploeg onder de titel „Het verkeningsvoertuig bij de Infanterie” (MSP jan '62).

Over de tactisch-technische eisen, die aan de gepantserde personeelsvoertuigen moeten worden gesteld, de verschillen dienaangaande tussen de V.S. en de landen op het Europese continent alsmede de invloed daarvan op de verschillende in gebruik genomen APC's verscheen een redactioneel geschrift onder de titel „Der Schützenpanzer: Transport und Kampfmittel der Panzer-grenadiere” (ASM nov '62). Hierin merkt de schrijver o.m. op, dat wanneer de APC's voorwaarts plagen te gaan, gesteund door artillerie en tanks, terwijl het boordwapen waar nodig het vuur opent, het weinig zin heeft, om de inzittenden ook nog veelal niet-gericht vuur met handvuurwapens te doen afgeven uit het rijdende voertuig en om dienovereenkomstig tactisch-technische eisen aan dit voertuig te stellen ten koste van de verwezenlijking van andere, van meer belang zijnde eisen.

2. ARTILLERIE

a. VELDARTILLERIE

door

R. C. REUHL

Algemeen

Gedurende het afgelopen verslagjaar heeft de ontwikkeling van de veldartillerie zich voortgezet in de richting, welke in het vorige W.J. reeds nader werd toegelicht, t.w. het streven naar grotere beweeglijkheid, snellere vuurmanoeuvre, toenemende schootsafstanden en gewichtsvermindering der lanceerinrichtingen. Noch in de materieelsector, noch ten aanzien van de tactische conceptie of de organisatie bleken opmerkelijke wijzigingen te constateren, ofschoon een in ontwikkeling zijnde raket voor het verlenen van rechtstreekse steun de mogelijkheid niet uitsluit, dat binnenkort spectaculaire gebeurtenissen op dit gebied zijn te verwachten.

Onderstaande beschouwingen zullen voor een deel worden gewijd aan de artillerie in de opnieuw gereorganiseerde Amerikaanse divisie, de ROAD-division, zijnde de meest actuele reorganisatie, welke binnen de NAVO heeft plaatsgehad. De organisatie en het optreden van de veldartillerie in deze divisie bleken weliswaar niet ingrijpend te zijn gewijzigd, doch de doelopsporingsorganen trekken des te meer de aandacht. Zulks in het bijzonder omdat daarnaast in de literatuur de opvatting veld wint, volgens welke het kern-

wapen niet slechts als vuurkracht, doch als gevechtskracht (vuur *en* manoeuvre) moet worden beschouwd. Een perfect georganiseerde doelopsparing is alsdan uiteraard een der belangrijkste voorwaarden.

Het ADPS (automatic data processing system), het elektronische brein, heeft gedurende het afgelopen jaar zijn opmerkelijk snelle ontwikkeling voortgezet. Zelfs voor het nemen van tactische beslissingen werd reeds elektronische apparatuur vervaardigd, welke momenteel in Fort Leavenworth (V.S.) in beproeving is. Voor wat betreft de veldartillerie werd hieromtrent reeds het een en ander in het vorige W.J. vermeld, zodat daar in het hierna volgende overzicht niet nader op zal worden ingegaan. Dat op het toekomstige gevechtsveld — waar naar verhouding binnen een bepaald tijdsbestek veel meer en aanzienlijk snellere beslissingen zullen moeten worden genomen dan voorheen — het ADPS onmisbaar is, staat echter wel vast. Het enorme complex van factoren en de snelle wijzigingen in de situaties gaan de capaciteiten van het menselijke brein nu eenmaal te boven.

Ten slotte zij opgemerkt dat zowel van Russische als van NAVO-zijde met betrekking tot de veldartillerie geleidelijk meer aandacht wordt geschonken aan het vuren met directe richting. Men verwacht, dat de noodzaak daartoe in de toekomst veelvuldiger aanwezig zal zijn dan in het verleden het geval was. De verklaring hiervoor ligt voor de hand.

Materieel

Onder de titel *Weapons System: 1970* (Artillery Trends, mei '62), welk artikel werd ontleend aan een vanwege de US Army Artillery and Missile School te houden voordracht voor de World Wide Combat Arms Conference (jun '62), wordt gesteld, dat het vermogen van de veldartillerie, door invoering van geheel nieuwe wapens, in de eerstvolgende tien jaren aanzienlijk zal worden opgevoerd. Deze wapens zullen worden gekenmerkt door toegenomen beweeglijkheid en schootsafstand, grotere vuurkracht, verhoogd dodelijk vermogen van de munitie en vermindering van het totaal gewicht, vergeleken met soortgelijke wapens uit de tweede wereldoorlog.

Gewezen wordt op de ontwikkeling van de reeds in het vorige W.J. (blz. 84) in beschouwing genomen lichtgewicht 105 mm houwitser XM 102 en XM 104. Ten aanzien van de getrokken XM 102 wordt nog vermeld, dat het gewicht 3000 pounds zal zijn en dat deze vuurmond met een nieuwe schietbuis (XM 103) zal worden uitgerust, welke 75 cm langer zal zijn dan die van de momenteel in gebruik zijnde houwitser. De vuurmond heeft voorts een semi-automatisch verticaal sluitstuk en een variabel, hydropneumatisch terugloopsysteem. De hoogte in vervoersstand zal 115 cm bedragen, in stelling 75 cm. Naar verwachting zal de XM 561, 1¼ ton truck, als trekker voor deze vuurmond gaan dienen.

Met betrekking tot de ongepantserde gemechaniseerde XM 104 blijkt thans, dat deze amfibisch wordt en dat het gewicht te zamen met een bediening van vier man, tien schoten en brandstof voor 300 mijl slechts 8500 pounds zal bedragen, welk gewicht tot 7200 pounds kan worden teruggebracht als de vuurmond wordt gearachuteerd of per helikopter wordt vervoerd. Het aanvankelijk beoogde gewicht van 6000 pounds (W.J. '61) wordt mitsdien overschreden, terwijl vervoer per helikopter nochtans mogelijk blijft.

De schietbuis van de XM 104 zal dezelfde zijn als van de getrokken XM 102

(zonder mondingsrem). De maximum snelheid van de met een standaard jeep-motor uitgeruste XM 104 zal 35 mijl per uur bedragen.

Ook de getrokken 155 mm houwtser zal worden verbeterd. Momenteel worden een nieuwe schietbuis (T 258) en andere modificaties voor deze houwtser beproefd. Bedoelde modificaties maken het o.m. mogelijk met elevaties tot 70 graden te vuren (in afwijking van de huidige maximum elevatie van 65 graden) waardoor de maximum schootsafstand zal toenemen en de uitwerking zal worden vergroot. Als gevolg van deze veranderingen zal de oorspronkelijke vuurmond ongeveer 90 cm langer en circa 425 pounds zwaarder worden, hetgeen overigens geen nadelige invloed van enige betekenis op de beweeglijkheid en de snelheid van bediening zal hebben. De vuurmond wordt met „155 houwtser, M1A2E3” aangeduid. — De nieuwe T 258 schietbuis werd ontworpen om er zowel de standaard 155 mm munitie als het in ontwikkeling zijnde lange afstand projectiel mee te kunnen verschieten. De spoed in de getrokken buis werd verhoogd (vergroting rotatiesnelheid). Tevens werd een mondingsrem met dubbele remwerking aangebracht om de verhoogde aandrijvende kracht bij het schieten op grotere afstanden in meerdere mate tevens als remkracht voor de terugloop produktief te kunnen maken. Een ongewenst resultaat van deze mondingsrem blijkt te zijn, dat de bediening wordt blootgesteld aan de verhoogde druk en temperatuur van terugkaatsende verbrandingsgassen. Beschermende maatregelen in de vorm van vergroting van het schild, wijziging van de mondingsrem of beschermende kleding en geaatsdekking voor de bediening zijn in studie genomen.

In het vorige W.J. (blz. 85) werd reeds melding gemaakt van een in ontwikkeling zijnde, vanuit de lucht afwerpbare krachtinstallatie voor de getrokken 155 mm houwtser. Thans werden hier nog de volgende gegevens over gepubliceerd. — Het betreft een installatie met een 35 pk benzinemotor, welke in ongeveer 10 minuten door de bediening kan worden aangebracht of verwijderd. Met behulp van dit apparaat kan de houwtser in moeilijk terrein over korte afstanden worden verplaatst, terwijl het tevens in staat is een 3000 pounds wegende munitietrailer te trekken. De snelheid van de houwtser met één vorenbedoeld apparaat is ongeveer 6 mijl per uur; het is echter ook mogelijk twee motoren aan te brengen, waardoor de snelheid tot 9 mijl per uur wordt opgevoerd. De richting bij de verplaatsing van de vuurmond wordt gegeven door de snelheid van de raden afzonderlijk te regelen. Het gewicht van een installatie met één motor is circa 1100 pounds; een installatie met twee motoren weegt ongeveer het dubbele.

Deze apparatuur vormt, te zamen met de nieuwe T 258 schietbuis en de munitie voor vergrote schootsafstand, een aanzienlijke verbetering voor de getrokken 155 mm houwtser.

De nieuwe gepantserde gemechaniseerde houwtzers van 105 en 155 mm onderscheiden zich eveneens door gewichtsvermindering van hun voorgangers en zullen de beweeglijkheid, soepelheid en vuurkracht van de pantser- en gemechaniseerde divisies ongetwijfeld ten goede komen. Beide typen, de M 108 (T 195E1) en de M 109 (T 196E1) werden in W.J. '61 (blz. 83) reeds in beschouwing genomen. Als aanvulling daarop zij nog vermeld, dat de 105 mm gepantserde gemechaniseerde houwtser, de M 108 (T 195E1) een actieradius van 300 mijl blijkt te hebben. Het voertuig kan, behoudens de bediening van 5 man (chauffeur inbegrepen), 85 schoten M1 munitie vervoeren. Beladen voor het gevecht weegt het voertuig 48.000 pounds. De schietbuis is dezelfde

als van de lichtgewicht vuurmonden XM 102 en XM 104, t.w. de hiervoren reeds genoemde langere XM 103.

De 155 mm gepantserde gemechaniseerde houwtiser M 109 weegt, beladen voor het gevecht (bemanning van 6, 26 schoten en brandstof voor 300 mijl), ongeveer 53.000 pounds.

Wat de zware artillerie betreft, beschikken de Amerikanen thans over twee nieuwe ongepantserde wapens op standaard rupsaffuit t.w. het 175 mm kanon, M 107, en de 8 inch houwtiser, M 110, welke met dezelfde dieselmotoren zijn uitgerust als de 105 en 155 mm houwtiser M 108 en M 109. De bovenaffuit, het terugloopsysteem en de ondersteuningsinrichting zijn gelijk aan die van de getrokken 8 inch houwtiser. Met uitzondering van de schietbuis (welke binnen 30 minuten kan worden verwisseld) zijn de samenstellende delen van beide wapens identiek. Het geven van zijdelingse richting, het laden, het aanzetten en het plaatsen van de schop geschiedt hydraulisch. Beladen voor het gevecht weegt de 8 inch houwtiser circa 58.000 pounds en het 175 mm kanon circa 62.000 pounds. Beide hebben een actieradius van 500 mijl.

Een nieuw tijdperk op het gebied van raketten werd door de Little John (divart) ingeluid. Deze 318 mm vrije raket wordt door vaste brandstof aangedreven en weegt 780 pounds. De raket is ruim 5 m lang en heeft een doorsnede van 30 cm. Het gewicht van de explosieve lading is 260 pounds, terwijl eveneens chemische of nucleaire ladingen over afstanden van 3000 tot 20.400 meter kunnen worden verschoten. De Little John is een getrokken veldartilleriewapen, dat ook per helikopter vervoerbaar is. Het wapen wordt middels een unieke „Spin-on-Straight-Rail” techniek afgevuurd; d.w.z. dat de raket voorafgaande aan het afvuren in rotatie wordt gebracht. Zulks is mogelijk door twee kragen, welke op de rails zijn geplaatst, waartussen de raket om zijn as kan draaien, alsmede door een voorziening aan de lanceerinrichting, welke de rotatie teweeg brengt. Als de raket een rotatiesnelheid van 3 omwentelingen per seconde heeft bereikt, wordt automatisch afgevuurd. Tijdens de vlucht wordt de rotatie door de vier vinnen onderhouden.

De met vaste brandstof aangedreven geleide Persingraket (Irrart) is bijzonder betrouwbaar en trefzeker gebleken. Deze raket overtreft niet alleen de schootsafstand en de uitwerking van zijn voorganger, de Redstone, doch heeft tevens de voordelen van het lichter gewicht, de kleinere omvang, grotere mobiliteit en snellere vuurgereedheid.

Uit het artikel *Build-Up Our Armed Forces* (ORD, mrt-apr '62) van Generaal Herbert B. Powell blijkt, dat deze van mening is, dat de Amerikaanse artillerie voor de komende 7 à 10 jaar over een goede raketbewapening beschikt, doch dat er niettemin in de toekomst opvolgers van de Pershing moeten komen. Deze wapens zullen nog grotere schootsafstanden hebben, gepaard gaande aan een enorme uitwerking. Geringe verbeteringen aan dit wapen zijn zijns inziens niet afdoende. Er is een wapen nodig, dat minder omvangrijk is, nóg betrouwbaarder en trefzekerder is, minder onderhoud vergt en minder vuurvoorbereidingstijd vereist.

Dezelfde geest ademt het artikel van Major W. Powers, getiteld *Our Tactical Missiles* (ORD, jan-feb '62), die het niet uitgesloten acht, dat de Honest John, Little John en Sergeant uiteindelijk door de geleide „Missile B” zullen worden vervangen. In deze raket zullen de nieuwste technische ontwikkelingen op dit gebied worden verwerkt, terwijl het wapen tevens zal voldoen aan de tactische eisen, welke op het gevechtveld van de toekomst daaraan zullen

worden gesteld. Behalve de „Missile B”, welke voor divisieniveau is bestemd, zal voor legerkorpsniveau een geleide „Missile C” worden ontworpen (momenteel Corporal en Sergeant). De Pershing zal voorshands de rol van „Missile D” (legerniveau) vervullen.

Rest derhalve nog „Missile A”. Dit is de raket, waarvan het ontwerp de grootste moeilijkheden oplevert, nl. de raket voor de rechtstreekse steun. Van dit type is er dan ook slechts één in ontwikkeling.

Mark S. Watson heeft in dit verband reeds eerder gesteld, dat het opmerkelijk is, dat in de divisie de raket nog niet de taak van de vuurmond heeft overgenomen, noch de kernwapenlading die van het conventionele projectiel. Er blijkt nog steeds geen behoefte aan een overbodig grote uitwerking te zijn, noch de neiging om het personeel onnodig aan eigen vuuruitwerking bloot te stellen. Ook economisch en militair is het voorts niet gewettigd om het kostbare moderne equivalent van drie afdelingen artillerie in te zetten, waar één goed gericht 155 mm projectiel afdoende uitwerking heeft.

„Missile A” zal onder de raketten worden wat de 105 mm houwtser onder de vuurmonden is. Deze raket zal verscheidene malen lichter worden dan de Honest John en zal een degelijk, eenvoudig en betrouwbaar wapen moeten zijn, dat minder onderhoud vergt dan welke houwtser ook. Het betrekkelijk kleine wapen zal met handkracht kunnen worden verplaatst, door een truck worden getrokken, per helikopter worden vervoerd of worden overgevlogen.

Ofschoon zulks niet met zoveel woorden uit diens beschouwingen blijkt, werd de Kolonel Jack F. Diggs wellicht mede door de ontwikkeling van deze „Missile A” geïnspireerd tot het schrijven van zijn artikel *Cannon Have A Future* (AMY, jun '62), waarin hij waarschuwt tegen onderschatting van het feit, dat we — niettegenstaande de frappante ontwikkelingen van de vuurkracht gedurende de laatste kwart eeuw -- nog steeds op het kanon zijn aangewezen om vuren van een bepaalde soort en omvang af te geven. Hij wijst erop, dat de veldartillerie gedurende de laatste 10 jaar weliswaar zeer spectaculaire vorderingen heeft gemaakt op het gebied van vrije en geleide raketten, doch dat vele van deze wapens zich, gelet op de daaraan verbonden kosten en hun betrekkelijke gecompliceerdheid, minder lenen voor het conventionele gevecht. De ruggegraat van de vuursteun aan de grondstrijdkrachten blijft zijns inziens de veldartillerievuurmond, welke vele voordelen biedt. Terwijl de meeste nieuwe ontwikkelingen gepaard schijnen te gaan met hoge kosten en ingewikkelde constructies, blijven de kanonnen goedkoop, eenvoudig en weinig kwetsbaar. Men kan zich veroorloven deze wapens in dusdanige hoeveelheden aan te maken, dat aan de troepencommandanten het vereiste vuuroverzicht wordt verzekerd. De artillerieschietbuis is relatief duurzaam, terwijl de projectielen betrekkelijk goedkoop en gemakkelijk te hanteren zijn. Het kanonvuur wordt voorts nauwkeurig en snel afgegeven hetgeen vooral van belang is bij de vijandelijke tactiek, waarbij deze een zo nauw mogelijk contact zal onderhouden ten einde onze kernwapeninzet te ontgaan. Overigens zullen de meeste tactische doelen zich dicht bij onze voorste lijn bevinden en veelal ogenblikdoelen zijn, hetgeen eveneens een snel en nauwkeurig wapen vereist.

Voor wat betreft de Britse artillerie wordt onder *New British Weapons* (ORD, jan-feb '62) vermeld, dat momenteel een nieuwe gemechaniseerde 105 mm houwtser, de Abbot, in ontwikkeling en beproeving is, waarmee brisant-, rook- en antitankprojectielen tot een afstand van 11 mijl kunnen

worden verschoten. Met enige voorzieningen kan het wapen op eigen kracht waterhindernissen nemen. — De vuurmond is in een koepel gebouwd, welke 360 graden kan draaien, hetgeen een grote verbetering is vergeleken met de beperkte zijdelingse richting welke tot op heden de Britse gemechaniseerde vuurmonden kenmerkte. Uiteraard heeft het wapen tevens de voordelen van een grotere dracht en een zwaarder projectiel boven de 25-ponder vuurmond, waarvan het de opvolger is.

De inmiddels door de Britse artillerie in gebruik genomen getrokken Italiaanse lichte 105 mm houwitser (zie W.J. '60, blz. 105 en W.J. '61, blz. 86) wordt meer in details beschreven door Capt. R. J. Crossley in zijn artikel *The New Pack Houwitser* (JRA, winter '61). De bediening van 6 man kan de circa 1250 kg wegende vuurmond in ongeveer 3 minuten uiteen nemen. De zwaarste last weegt iets minder dan 270 pounds. Het wapen kan met twee Whirlwind helikopters door de lucht worden verplaatst; ook kan het worden geparacuteerd. Als antitankwapen bleek de vuurmond voorts ten minste zo goed als de 25-ponder te zijn. Mede door snelle vuurgereedheid, nauwkeurig vuur en een redelijk projectielgewicht betekent deze vuurmond een grote vooruitgang, vergeleken bij de 4.2 inch mortier, welke door dit nieuwe wapen werd vervangen.

Ook in *Frankrijk* is een nieuwe gepantserde gemechaniseerde 105 mm houwitser in ontwikkeling, waarvan het prototype reeds is vervaardigd. Een afbeelding daarvan werd gepubliceerd op de buitenomslag van WEK, jul '62. De uiteindelijke versie zal pas gereed zijn, als aan de talrijke eisen, welke aan deze ontwikkeling worden gesteld, is voldaan. Deze eisen omvatten o.m.:

- grote elevatie ter bestrijding van diep ingegraven doelen;
- vergroting van het zijdelings schootsveld middels een draaibare koepel;
- snelle vuurgereedheid en snelle vuurmanoeuvre;
- bescherming van de bediening door pantsering alsmede door afsluiting van de binnenruimte ter bescherming tegen radio-actieve besmetting en hittestraling;
- grote tactische beweeglijkheid en terreinvaardigheid.

De voornaamste gegevens van dit wapen zijn: gewicht, beladen voor het gevecht, 16,9 ton; lengte 5,20 m; breedte 2,55 m; de 105 houwitser kan zowel automatisch als niet-automatisch worden geladen; schootsafstand 15 km, welke naar verwachting nog zal worden opgevoerd; zijdelings schootsveld 360 graden; elevatie van -7 graden tot $+70$ graden; voor rondom nabijverdediging bewapend met een 7,5 of 7,62 mm mitrailleur in de koepel; maximum snelheid op de weg 60 km/u, marssnelheid op de weg 40 km/u; bodemvrijheid 80 cm; klimvermogen 65 %; overschrijdingsvermogen 1,90 m; actie-radius 300 km, of 7 uur in het terrein; Franse of Amerikaanse munitie.

Met dezelfde snelheid en terreinvaardigheid als tanks zal deze gemechaniseerde houwitser, in het bijzonder voor pantserbrigades, een ideaal ondersteuningswapen zijn.

In ASM, sep '62, wordt met betrekking tot nieuw Frans materieel voorts melding gemaakt van een prototype van een meervoudige raketwerper, uitgerust met 22 afvuurbuizen, welke als aanhanger van een transportvoertuig worden verplaatst. De lanceerinrichting is snel in stelling te brengen en het afzonderlijk afvuren van de raketten geschiedt in een dusdanig hoog tempo, dat de 22 schoten binnen enkele seconden het wapen hebben verlaten. De

schootsafstand bedraagt 7 tot 8 km; kaliber 135 mm. Met dit wapen kunnen binnen 4 minuten 400 schoten op een terreingedeelte van 4 ha worden afgegeven.

De *Sovjet raketeenheden*, welke bij de grondstrijdkrachten zijn ingedeeld, beschikken, ingevolge ORD (jan-feb), over de volgende typen raketten met vaste brandstof:

- de T-5B, met kernlading; schootsafstand 15 mijl; vertoont overeenkomst met de Honest John, maar is gemonteerd op tankchassis;
- de T-5C, schootsafstand 5—10 mijl; de kleinere versie van de T-5B, eveneens op tankchassis;
- de T-7B, schootsafstand 100 mijl; ongeveer in de klasse van de Pershing.

Met betrekking tot doelopsporingsmiddelen zij ten slotte vermeld dat de onlangs aan de Amerikaanse landstrijdkrachten verstrekte surveillance drone SD-1 (gevechtsweldebewaking en doelopsporing) is (zal worden) vervangen door de SD-2, welke evenals de SD-1 afstand-bedienbaar is en per parachute neerkomt. De SD-2 kan 45 minuten in bedrijf blijven en heeft een maximum snelheid van ruim 550 km/u. De normale belading is 150 pounds; maximaal kan echter tot 250 pounds worden beladen.

Tactiek en organisatie

Aan het slot van het hoofdstuk veldartillerie werd in het vorige W.J. reeds een globaal overzicht gegeven van de organisatie van de divisieartillerie in de opnieuw gereorganiseerde Amerikaanse divisies, de „ROAD-divisions” (Reorganization of Army Divisions). Waar thans meer gegevens omtrent deze organisaties ter beschikking zijn, heeft het wellicht zin daar meer in details op in te gaan.

Het onderwerp, dat in de eerste plaats de aandacht vraagt, is het ook in de KL actuele vraagstuk van de doelopsporing.

Naast de verkennings- en gevechtsweldebewakingsorganen in de divisie, wordt over speciaal daartoe georganiseerde en uitgeruste doelopsporingsorganen beschikt. In de organisatie van de staf en stafbatterij van de afdelingen 105 mm houwitser wordt een doelopsporingspeloton aangetroffen, terwijl zich in de staf en stafbatterij van de divisieartillerie eveneens een doelopsporingspeloton bevindt, waarin het visueel airborne target location system (VATLS) is opgenomen. Voorts wordt beschikt over het aerial surveillance platoon (gevechtsweldebewaking vanuit de lucht) van het vliegtuigenbataljon (aviation battalion) van de divisie. In dit peloton zijn de middelbare verkenningsvliegtuigen, de nieuwe tweemotorige AO-1, Mohawks, opgenomen alsmede het dronessysteem. Tevens is dit peloton uitgerust met visuele, fotografische, elektronische en infraroodmiddelen voor gevechtsweldebewaking en doelopsporing.

Door de ontwikkeling en in bedrijfstelling van de Mohawk heeft de doelopsporing ruimere mogelijkheden gekregen.

Doelopsporing op divisieniveau wordt als regel beperkt tot die doelen, welke van invloed zijn op de uitvoering van de onmiddellijke opdracht van de divisie. Zelden of nooit zullen door de divisie vliegtuigen worden ingezet om doelen te zoeken in het kader van plannen op lange termijn; zulks is gedeeltelijk een legerkorpsaangelegenheid en hoofdzakelijk een legeraangelegenheid.

Een van de voornaamste bronnen van opsporing in divisieverband blijft uiteraard de voorwaartse waarnemer, hoewel deze nog steeds beperkt is in zijn mogelijkheden wegens gebrek aan middelen om nauwkeurig de afstand tot een doel te bepalen. Als gevolg daarvan wordt kostbare tijd en munitie verbruikt om in te schieten, hetgeen weer resulteert in het verloren gaan van de verrassing en mitsdien vermindering van de uitwerking.

De voorwaartse waarnemer heeft derhalve dringend behoefte aan een lichte afstandsmeter. Hiermede zal hij in staat zijn gegevens te verstrekken, waarop onmiddellijk uitwerkingsvuur kan worden afgegeven (middels de FADAC).

De doelopsporingsresultaten van de voorwaartse waarnemers worden aangevuld door de werkzaamheden van de mortierbestrijdingsradars. Deze radars (AM/MPQ-4) worden in de brigadevakken opgesteld ten einde een zo nuttig mogelijk effect te sorteren. Zij zijn in staat om, binnen enige seconden nadat een enkele vijandelijke mortiergranaat is afgevuurd, bijzonder nauwkeurig de locatie van de vijandelijke mortieropstelling vast te stellen. In de divisie-artillerie vormen de gevechtsveldbewakingsradar (ground surveillance radar) en de visual airborne target locator secties (VATLS) een belangrijke bijdrage voor de doelopsporing. Het VATLS biedt de mogelijkheid om, onafhankelijk van kaarten, doelen te localiseren alsmede de vorm en afmetingen daarvan vast te stellen. Voorts ontvangt de divisieartillerie gegevens omtrent vermoede doelen van eenheden van het vliegtuigenbataljon (aviation battalion). Deze gegevens zijn afkomstig van het doelopsporings- en gevechtsveldbewakingspeloton (drones en Mohawks). Volgens het gestelde onder *Target Acquisition* in *Artillery Trends* (mei '62) dient de divisieartillerie zelve echter eveneens over een niet te kostbaar dronessysteem te beschikken, dat rechtstreeks onder de dac is gesteld.

Bemande vliegtuigen, welke in de Amerikaanse organisatie ten behoeve van gevechtsveldbewaking en doelopsporing worden gebruikt, zijn de verkenningshelikopter Sioux (H-13/23), het lichte eenmotorige waarnemingsvliegtuig Bird Dog (L-19) en het reeds genoemde middelbare waarnemingsvliegtuig Mohawk (AO-1). Voor het bij doelopsporing gebruikte type drone zij verwezen naar het daaromtrent hiervoren gestelde aan het slot van de paragraaf „Materieel”.

De airborne doelopsporingsradar AN/APS 94 is gemonteerd in het type B van de Mohawk. (Mohawks worden in typen A t/m C onderscheiden al naar gelang de doelopsporingsapparatuur welke er is ingebouwd). Deze zijwaarts gerichte radar (side looking airborne radar, SLAR) geeft een voortdurende radarkaart van de gronddoelen, welke zich tot een afstand van 90 km aan beide zijden van de vliegroue bevinden. Deze kaarten worden tijdens de vlucht gefotografeerd, ontwikkeld en afgedrukt, zodat de waarnemer enige seconden nadat de foto is genomen, over een afdruk beschikt. Voorts worden, onafhankelijk van elkaar, twee films opgenomen, waarvan de ene de vaste doelen registreert, terwijl de andere film gegevens omtrent bewegende doelen vastlegt. Op beide films worden aanvullende gegevens vastgelegd m.b.t. datum, tijdstip, vluchtgegevens en afstandsmetingen.

Het airborne infrarood doelopsporingssysteem AN/UAS-4 is ingebouwd in de AO-1C (Mohawk, type C). De infraroodbeelden zijn zichtbaar voor de waarnemer en worden niet slechts op film vastgelegd, doch tevens naar een grondpost overgeseind.

Doelopsporing op legerkorpsniveau dient over een grotere diepte te kunnen

plaatsvinden. Naast de verbeterde geluid- en lichtmeetdienst en de artilleriebestrijdingsradar, welke betrekkelijk nabij gelegen doelen opsporen, dient de legerkorpsartillerie organiek over bemande doelopsporingsvliegtuigen en drones, voorzien van doelopsporingsmiddelen, te beschikken. Zulks is noodzakelijk om doelen. Verwacht moet immers worden, dat de vijand snel van positie kan

Tijd is de kritieke factor bij het opsporen en aangrijpen van vijandelijke doelen. Verwacht moet immer worden, dat de vijand snel van positie kan veranderen. De op doelopsporing betrekking hebbende activiteiten moeten derhalve onder alle weersomstandigheden en onafhankelijk van dag of nacht en continue kunnen worden uitgevoerd, opdat de betrokken commandant tijdig maatregelen zal kunnen treffen. Deze factor heeft uiteraard ook betrekking op de eigen stafprocedures, welke, in het bijzonder wanneer het kernwapendoelen betreft, nog tot vertraging aanleiding kunnen geven.

De artillerie kan, als belangrijk element van een eenheid van verbonden wapens, veel tot het verkrijgen van inlichtingen voor de eenheid als geheel bijdragen door intensief gebruik en voortdurende verbetering van de artilleriedoelopsporingsmiddelen.

Vorenstaande beschouwing moge plausibel klinken, doch in hoeverre de doelopsporing in een toekomstig kernwapenconflict tot zijn recht zal komen is een van de vragen, welke de Luitenant-Kolonel Lawrence M. Jones Jr. zich stelt in zijn artikel *Do We Have A Workable Doctrine For Nuclear Warfare?* (MRE, jul '62). De huidige doctrine vereist zeer grote mobiliteit, geïntegreerde vuurkracht, een geperfectioneerd doelopsporingsstelsel en de benodigde verbindingen. De oude clichés derhalve van beweging, vuur, waarneming en verbinding.

In geval van kernwapenevenwicht bij de aanvang van een conflict, zullen enkele dagen van kernwapenuitwisseling onder meer een zeer belemmerende invloed op de logistieke steun hebben. Het alsdan zo zeer benodigde herstel alsmede bevoorrading en onderhoud zullen veel te wensen overlaten. Dit heeft niet alleen zijn invloed op de mobiliteit (BOS en reserveonderdelen) doch in het bijzonder op de doelopsporings- en verbindingssystemen, welke gevoelig is voor de effecten van kernwapenexplosies en mitsdien voortdurende zorg vereist. Bovendien verraadt deze elektromagnetische apparatuur de eigen opstelling en vormt als zodanig een uitstekend hulpmiddel voor de vijandelijke doelopsporing. Bij een aanvankelijk kernwapenevenwicht zal dus, reeds na enige dagen wederzijdse kernwapeninzet, van vorengenoemde eisen weinig meer kunnen worden gerealiseerd.

De huidige kernwapendoctrine is evenwel gebaseerd op eigen kernwapenevenwicht en schrijver vraagt zich af of in dat geval niet erkend moet worden, dat de vuurkracht boven de manoeuvre prevaleert en mitsdien de tactiek en stafprocedures in de eerste plaats moeten zijn gericht op de doelopsporing en het aangrijpen dezer doelen met kernwapens.

Voorts is hij van mening, dat wij ons beter dienen voor te bereiden op het geval van kernwapenevenwicht, hetgeen zijns inziens een grotere operationele zowel als logistieke zelfstandigheid noodzakelijk maakt, waarbij we er voorts op moeten rekenen, dat na een kernwapenuitwisseling weinig verbindingen meer bruikbaar zullen zijn en de doelopsporing hoofdzakelijk op het oog zal zijn aangewezen. Om kort te gaan, de eenheden moeten er op worden voorbereid om als guerrilla's te kunnen optreden.

Deze conclusie van genoemde schrijver is mogelijk wat extreem; een feit

is echter dat in de literatuur steeds meer aandacht aan de guerillaoorlog wordt gewijd, hetgeen voor de veldartillerie o.m. impliceert het streven naar toenemende gewichtsvermindering der afvuurinrichtingen alsmede verhoging van de terreinvaardigheid, terwijl daarnaast het vuren met directe richting allengs meer in de belangstelling komt te staan. Dit laatste uieraard vooral als gevolg van de omstandigheid, dat ingevolge de huidige tactische concepties de kans op infiltraties is toegenomen.

In zijn artikel *ROAD Artillery* (ISQ nr 3, mei-jun. '62) wijdt Majoor John F. McCarthy een beschouwing aan deze nieuwe organisatie. Uit onderstaande vergelijking van de hoeveelheid artillerie in de infanteriedivisie sinds 1940 blijkt o.m., dat de hoeveelheid lichte en middelbare houwitser momenteel dezelfde is als in de vroegere divisie met drie-indeling (Triangular Division).

	Triangular Division	ROCID Division	Pentomic Division	ROAD Division
Wapen	1940—1957	1957—1959	1959—1962	1962
105 mm hw	54	30	30	54
155 mm hw	18	12	30	18
8 inch hw	0	4	4	4
Honest John	0	2	2	4
	—	—	—	—
	72	48	66	80

Een vergelijkende tabel als de vorenstaande, los gezien van de organisatie van de divisie als geheel, heeft uiteraard slechts betrekkelijke waarde.

Zoals aan het slot van het vorige W.J. reeds werd vermeld, steunt de da in de ROAD-divisie drie brigades, elk bestaande uit twee tot vijf bataljons, terwijl het totaal aantal bataljons in deze divisie kan variëren van zes tot vijftien. De tactische grondslagen voor de inzet van de da ondergingen als gevolg van deze nieuwe divisieorganisatie geen wijzigingen. Iedere brigade, van welk type divisie dan ook, krijgt bij inzet rechtstreekse steun van ten minste één van de afdelingen 105 mm houwtser. De 155 mm batterijen en de 8 inch batterij kunnen vuurversterking verlenen ten einde de hoofdaanval meer kracht bij te zetten of, in de verdediging, in algemene steun worden gehouden met het zwaartepunt in de meest gevaarlijke sectoren. De Honest John (Little John in de luchtlandingsdivisie) wordt als regel in algemene steun gehouden, gereed voor kernwapeninzet.

Gelet op het toegenomen aantal manoeuvre-elementen in de divisie, beschikken de drie afdelingen 105 mm houwtser nu elk over 10 voorwaartse waarnemers en 5 liaison secties. De commandant van de afdeling 105 mm hw is vuursteuncoördinator voor de brigade, gedurende de tijd dat zijn afdeling rechtstreekse steun verleent. Als zodanig treedt hij als speciale stafofficier van de brigade op en is hij niet alleen verantwoordelijk voor de coördinatie van de artillerievuren, doch eveneens voor de coördinatie van alle andere beschikbare vuursteunmiddelen zoals tactische luchtsteun, kernwapensteun etc. In overleg met de brigadecommandant en diens staf, doch zonder voorafgaand overleg met de da, verplaatst hij zijn vuurmondbatterijen indien hij zulks, in verband met de te verlenen vuursteun, noodzakelijk acht.

Dat de tactische beginselen voor de inzet der-artillerie in de nieuwe ROAD-divisie nagenoeg niet zijn gewijzigd blijkt eveneens uit het artikel *Artillery Tactics of the New Divisions* (Artillery Trends jul '62), van Majoor R. M.

Jennings, die twee voorbeelden uitwerkt van het verlenen van artilleriesteun aan de brigade, t.w. de conventionele steun aan een infanteriebrigade in de verdediging en de conventionele, zowel als kernwapensteun aan een gemechaniseerde brigade in de aanval.

In het eerste geval (verdediging) kunnen als punten van enig belang worden aangemerkt: — de drie vuurmondbatterijen van de rechtstreeks steunende afdeling worden in de diepte geëchelonneerd; — de verzorgingsbatterij bevindt zich als regel bij de brigadetreinen; — de artillerieliaisonofficier bij het manoeuvrebataljon treedt op als vuursteuncoördinator voor dat bataljon; — van vuren op oproep (tot een maximum van 100 doelen) worden de doelgegevens in de FADAC verwerkt, welke apparatuur alsdan in staat is om, in voorkomend geval, onmiddellijk de benodigde vuurgegevens voor de verste doelen te produceren.

In het tweede geval (aanval), zijn de voornaamste punten de volgende: — hoewel, in verband met het oogmerk massale inzet, naar centralisatie wordt gestreefd, kan onder bevelstelling van artillerie voor het steunen van afzonderlijke operaties nodig zijn; — de afdeling 155 mm/8 inch houwtisers zal als regel als geheel optreden, doch er kunnen zich omstandigheden voordoen, waarbij een batterij/sectie onder bevel wordt gesteld, hetgeen in het betreffende voorbeeld wordt geïllustreerd, door een batterij 155 mm houwtisers en een sectie 8 inch houwtiser onder bevel van de commandant van de afdeling 105 mm houwtiser te stellen, die op zijn beurt deze 155 mm en 8 inch houwtisers weer voor algemene steun aan de brigade bestemt; — tijdens de mechinf/tankaanval behoort de voorwaartse artilleriewaarnemer zich in een tank of gepantserd personeelsvoertuig te bevinden, van waaruit hij tijdens de beweging het vuur kan leiden; — lichte waarnemingshelikopters van de divisieartillerie kunnen onder bevel of in steun van een afdeling artillerie worden gegeven.

Ten slotte zij, voor wat betreft de Nederlandse veldartillerie, het volgende aan de *Memorie van Toelichting op de Defensiebegroting van 1963* ontleend.

Naar verwachting zullen eind 1963 drie afdelingen veldartillerie middels AMX-pantserrupsmaterieel zijn gemechaniseerd. Voorts zal op genoemd tijdstip de vorming ter hand zijn genomen van drie parate antitankcompagnieën, uitgerust met AMX-materieel.

De thans bestaande NAVO-plannen voorzien, ten aanzien van de KL, onder meer in de vorming van een paraat legerkorps, uitgerust met modern materieel, bestaande uit twee gemechaniseerde LANDCENT-divisies, elk à één pantserbrigade en twee gemechaniseerde infanteriebrigades, alsmede de nodige tactische en logistieke ondersteunende legerkorpseenheden.

Het voornemen bestaat om in eerste instantie de verdere uitbouw van de twee parate divisies ter hand te nemen, onder meer door mechanisatie van nog twee afdelingen veldartillerie.

Bestellingen voor het tot uitvoering brengen van de bestaande plannen tot en met 1963 zijn, voor wat betreft het AMX-materieel, geplaatst; de aflevering van dit materieel is medio 1962 begonnen.

B. LUCHTDOELARTILLERIE

door

D. A. VAN STEENES

Gedurende de afgelopen jaren is in dit W.J. gewezen op de tendens in de ontwikkeling op het gebied der luchtdoelartillerie — vooral in de U.S.A. — van „all guns systems” over te gaan op „all missile systems”, met als uiteindelijk resultaat een „all missile” luchtdoelartillerie, niet alleen geschikt voor het onderscheppen van vijandelijke vliegtuigen, doch ook van vijandelijke raketten.

Ook is in het verleden reeds gesteld dat de ontwikkeling aan Russische zijde anders verloopt, hier geen „all missile systems” *in plaats van*, doch *naast* de bestaande geschutssystemen van 35, 40, 57, 85, 100 en 130 mm kaliber. (In dit verband moge verwezen worden naar het Zakboek Sovjet-Materieel).

Aangezien in het afgelopen jaar aan Amerikaanse zijde een mijlpaal is bereikt, lijkt het ons nuttig de balans op te maken van de stand van zaken op het ogenblik. Hierbij mogen de volgende conclusies getrokken worden:

- a. De Verenigde Staten hebben hun luchtdoelartillerie „family of weapon-systems”, te weten Red Eye-Mauler-Hawk voor veldlegergebruik (zie orgaan 1960/1961 nr. 5) en Nike Ajax en Nike Hercules voor territoriale inzet, gecompleteerd met een ingenieus „Anti Intercontinental Ballistic Missile System”, de Nike Zeus. Eind juli 1962 heeft dit systeem zijn bruikbaarheid bewezen door vanaf het Atol Kwajalein in de Stille Oceaan, de met een snelheid van 1600 mijl per uur aanstormende neuskonus van een Atlas ICBM te onderscheppen, gelanceerd vanaf de basis Vandenberg, 4300 mijl meer oostelijk.
- b. In Europa — speciaal in kleinere landen waar men zich de financiële inspanningen van een „family of missile systems” niet kan veroorloven — lijkt de neiging te ontstaan, geleide wapens *naast* radar-gestuurde geschutssystemen te willen gaan gebruiken, met dien verstande dat men zoekt naar geleide wapensystemen voor speciale taken, zoals inzet tegen vijandelijke raketten en tegen voor geschut te hoog vliegende vliegtuigen, terwijl de in aanschaf en bemanning veel goedkopere radar-gestuurde geschutssystemen worden ingezet in een meer conventionele taak. Hierbij valt het op dat de nu door diverse industrieën ontworpen geschuttypen niet meer lijken op de tot voor kort gebruikte 40, 60 en 90 mm geschutssystemen.

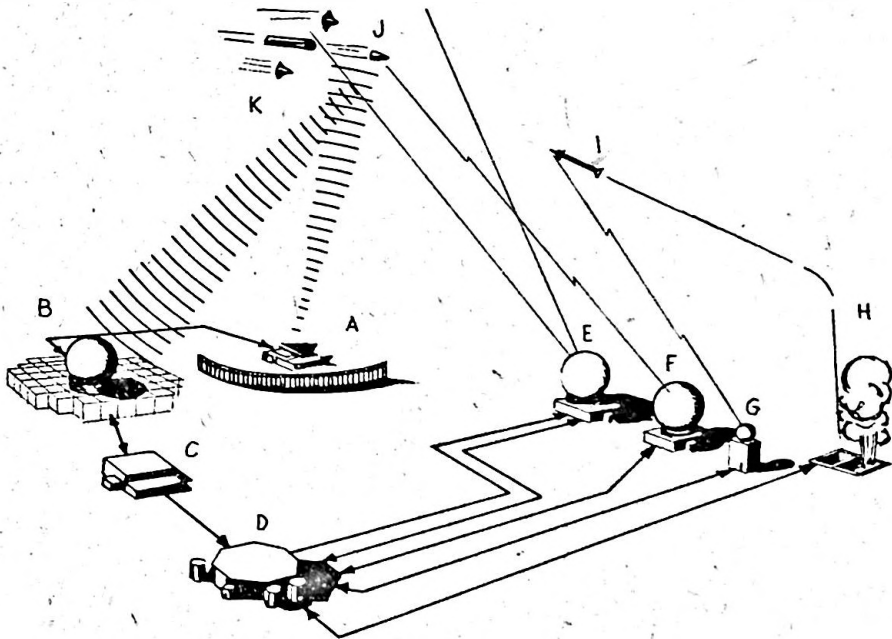
Ad a. Het Nike-Zeus Systeem der Verenigde Staten als verdediging tegen „Intercontinental Ballistic Missiles”.

Geen project is meer omstreden in het politieke vlak dan het reeds miljarden gekost hebbende Zeus-project. Ook op de begroting der Verenigde Staten voor 1963 is er wederom 960 miljoen gulden voor uitgetrokken. Enerzijds is er de groepering welke stelt dat de beste verdediging bestaat uit de afschrikwekkende werking van het beschikbaar zijnde ICBM potentieel, waardoor elke Sovjet-aanval onmiddellijk zal worden beantwoord, anderzijds is er de groep die uitgaat van het huidige nucleaire evenwicht en stelt dat men naast offensieve slagkracht ook een defensieve mogelijkheid moet hebben, om

bij een verrassingsaanval zoveel mogelijk vijandelijke raketten te kunnen opvangen.

Eén ding is zeker, zolang er nog geen „dodelijke straal” is (in de vorm van bundeling van zeer krachtige elektro-magnetische golven) tegen vijandelijke objecten in de lucht, blijft als enige mogelijkheid over het vijandelijke aanvalswapen te onderscheppen met een „Anti-missile missile” en het onschadelijk te maken door het exploderen van de kernlading van het verdedigingsprojectiel.

Nike Zeus is niet alleen maar een gewoon geleid projectiel, doch een zeer gecompliceerd systeem, met een gewicht van duizenden tonnen, een oppervlakte beslaand van ± 70 hectaren, een systeem waarin fundamenteel nieuwe technische ontdekkingen zijn toegepast. (Zie afb. 1).

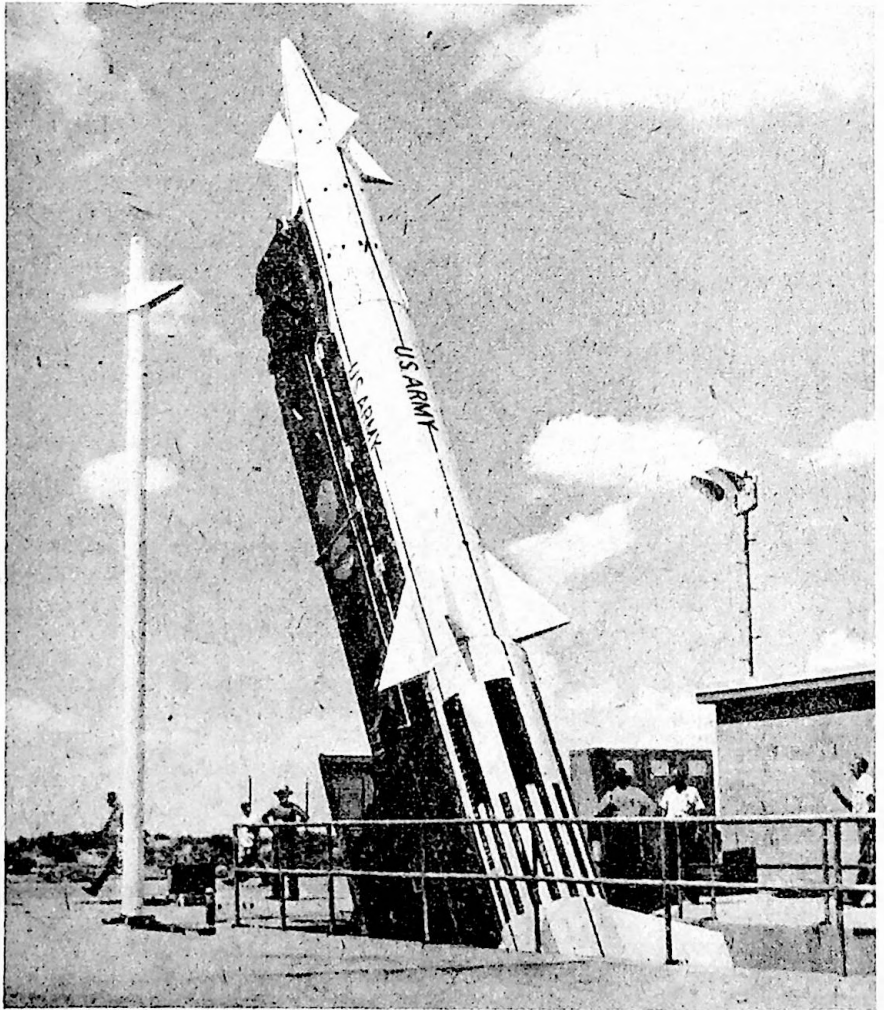


Afb. 1. Schema van een Nike-Zeus batterij. De afsporingradar is gesplitst in de zender (A) met driehoekig antenne-systeem en de ontvanger (B) met bolvormige antenne in een dome. In gebouw C vindt evaluatie van de ontvangen echo's plaats en doorzending hiervan naar het batterijvechtstuurcentrum (D) waarin de vuurleidingsapparatuur is opgesteld. Hier komen ook de gegevens van de discriminatie-radar (E) binnen zodat onderscheid kan worden gemaakt tussen „decoy's” (K), de uitgebrande laatste trap van het ICBM en de neuskonus met nucleaire lading (J). De vuurleidingsradar (F) bepaalt nu meetgegevens naar het doel (de neuskonus) en voert zijn gegevens in de vuurleidingsapparatuur. Deze bepaalt het lanceermoment voor het Zeus-projectiel (I) welke in zijn afvuursilo (H) gered staat en zendt stuursignalen naar het projectiel via de projectiel-radar (G).

Toen in 1956 het Amerikaanse leger de opdracht gaf dit systeem te ontwikkelen, zagen de ontwerpers zich geplaatst voor een schier onuitvoerbaar opdracht. De neuskonus van een vijandelijke raket, met een zeer klein radar-reflecterend oppervlak, aankomend met een snelheid $15-20 \times$ die van het geluid, vergezeld van een aantal misleidingsobjecten, moest worden onderschept en de thermo-nucleaire lading ervan vernietigd, hoog genoeg om geen

schade te veroorzaken op het aardoppervlak, d.w.z. op ± 160 km hoogte. Rekening houdend met de snelheid van het doel en de tijd benodigd voor de opsporings- en vuurleidingsprocedure komt men tot een opvangafstand van ± 1800 km. Bovendien moet het Zeusprojectiel het interceptie-punt bereiken met een *gemiddelde* snelheid van 1,8 km/sec.

Het 11 ton wegende projectiel (zie afb. 2) verlaat zijn afvuurput dan ook niet langzaam, zoals een normale raket, maar met een snelheid van een gra-



Afb. 2. Een Zeus-projectiel (anti-ICBM-missile) in zijn afvuursilo.

maat, „afgevuurd” door een „kanon” bestaande uit de meest krachtige elektronische apparatuur ter wereld.

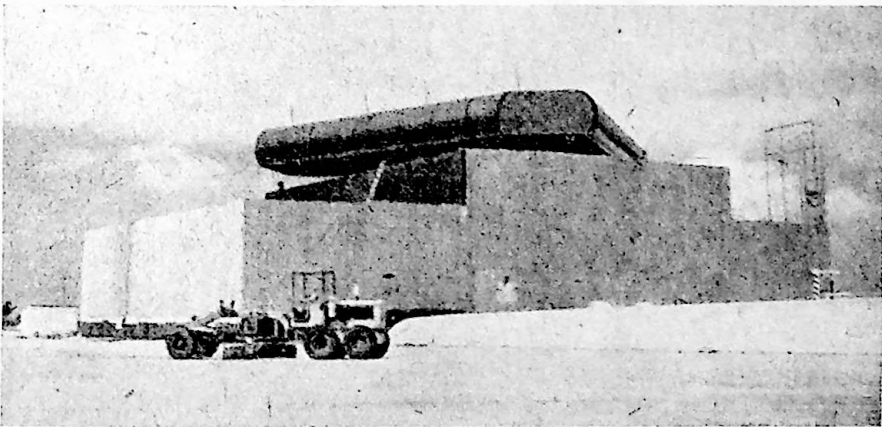
De gehele onderscheppingsprocedure — met een tijdsduur van 170 sec., waarin het vijandelijke aanvalsprojectiel ongeveer 1500 km aflegt — wordt onderverdeeld in opsporing (20 seconden), discriminatie en doelkeuze (30

seconden). vuurleiding en aftelprocedure (20 seconden) en vluchttijd van het Zeusprojectiel naar het interceptiepunt (100 seconden).

Alhoewel mogelijke vroegtijdige waarschuwing van een vijandelijke aanval kan verkregen worden van een der grote „Ballistic Missile Early Warning” radars (bijv. Thule op Groenland), of, in de toekomst, van een luchtverdedigingsatelliet, is het Zeus-systeem uitgerust met een eigen opsporingsradar om ook onafhankelijk te kunnen werken. Deze opsporingsradar is het meest kostbare en kritische deel van het systeem.

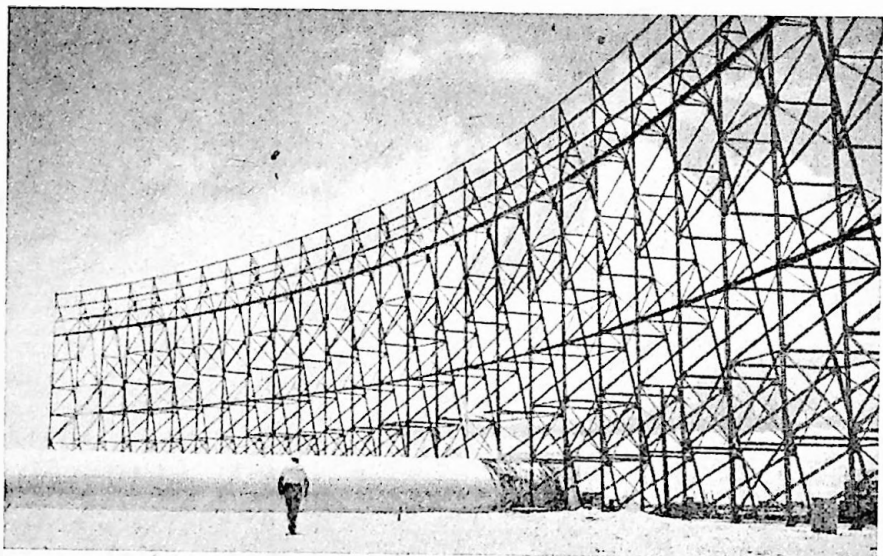
De grootste „conventionele” luchtdoelopsporingsradar is in staat een bommenwerper op 360 km afstand op te vangen. De Zeusopsporingsradar moet een doel opvangen met een radar-reflecterend oppervlak van 1/5 van dat van een bommenwerper en op een afstand van 1800 km, d.w.z. zijn vermogen moet $125 \times$ zo groot zijn als van de grootste „conventionele” luchtdoelopsporingsradar. Als stroombron dienen dan ook negen 1500 kw generatoren. De zender, afzonderlijk opgesteld, heeft 18 klystrons in de megawatt klasse, elk wegend ± 500 kg, met lood afgeschermd en drie 27 meter lange antennes, opgesteld in de vorm van een gelijkzijdige driehoek, draaiend met een snelheid van 10 omwentelingen per minuut. (Zie afb. 3).

Daar het buitengewoon krachtige signaal uitermate schadelijk is binnen een afstand van 100 meter, is de gehele zender omgeven met een 65 voet hoge afscherming. (Zie afb. 4).

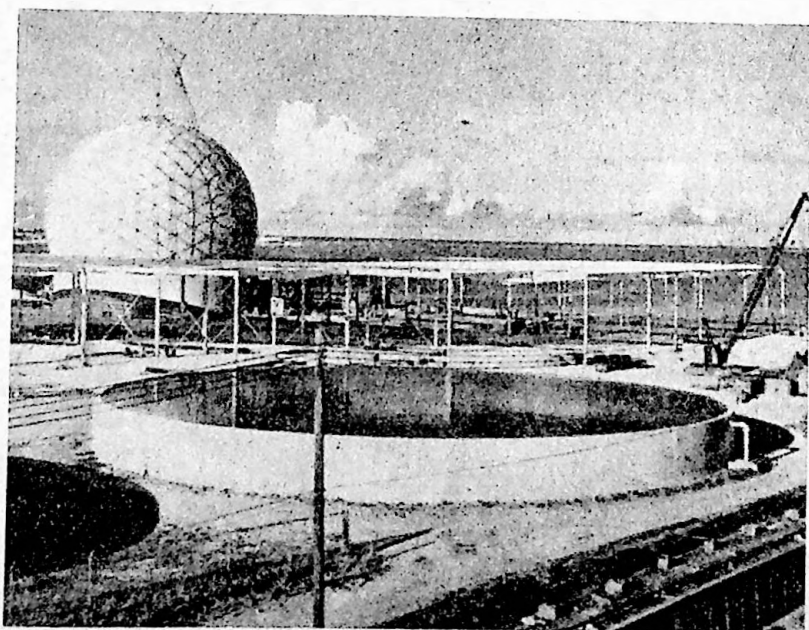


Afb. 3. De zender van de Zeus opsporingsradar.

- De ontvanger van de Zeus-opsporingsradar, welke de zeer zwakke vijandelijke echo miljoenen malen moet versterken, beschikt over een bolvormige antenne, synchroon draaiend met de zenderantenne en geplaatst in een plastic dome met een diameter van 40 meter. (Afb. 5). Vervolgens moet worden uitgemaakt of het binnenkomend signaal afkomstig is van een neuskonus met een kernlading van megatonnen, of van een der ongevaarlijke „decoy's”. Hiertoe dient de discriminatieradar, multi-megawatt apparatuur, waarvan de gegevens geheim zijn. Een vuurleidingsradar (afb. 6), waarvan de antenne is geplaatst in een 12 meter dome, wordt nu op het doel gebracht en zendt zijn gegevens, evenals de discriminatieradar, naar het batterijgevechtsleidingscentrum waarin de elektronische vuurleidingsapparatuur is aangebracht.



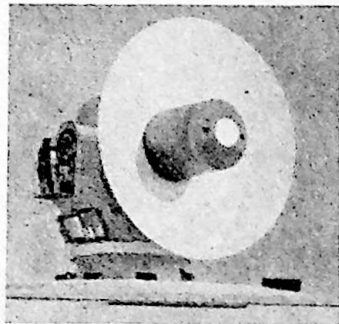
Afb. 4. Afscherming (65 voet hoog) ter bescherming van levende wezens tegen het zeer krachtige signaal van de Zeus opsporingsradar.



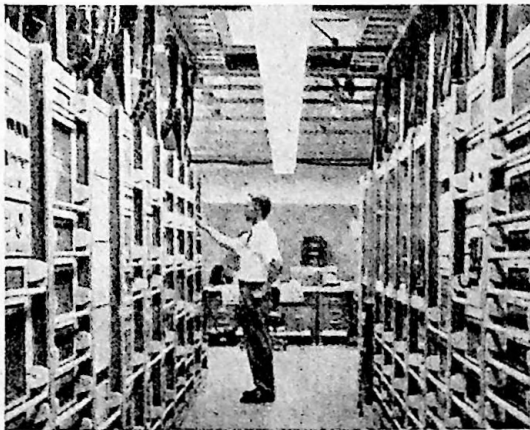
Afb. 5. De ontvanger van de Zeus opsporingsradar.

(afb. 7). Deze bepaalt de baan van het doel, benevens het afvuurmoment van een Zeus-projectiel en houdt de projectiel-volgradar automatisch op het afgevuurde projectiel gericht. Vergelijking van de koers van het afweerprojectiel met die van de vijandelijke neuskonus levert de correctiesignalen op voor de voortsnellende Zeus. Op de juiste hoogte en afstand, berekend door de vuurleidingsapparatuur, wordt via de projectiel-volgradar de thermonucleaire lading van de Zeus (1 megaton) tot detonatie gebracht. Hierbij wordt een grote hoeveelheid neutronen vrijgemaakt welke dodelijk is voor een andere nucleaire lading die het explosiepunt nadert. Het ontstekingsmechanisme raakt onklaar en de hittestraling van de vuurbal doet de vijandelijke neuskonus desintegreren.

Uiteraard is het onmogelijk dergelijke systemen, welke bovendien volledig statisch zijn, in voldoende aantallen te verwerven. Ook in Amerika is dit niet mogelijk. De Amerikaanse minister van Defensie Mc Namara, heeft onlangs voor de Amerikaanse Defensiecommissie verklaard dat het verdedigen met



Afb. 6. Antenne van de Zeus vuurleidingsradar. (Deze is normaal in een 12 m-dome geplaatst).



Afb. 7. Vuurleidingskamer van een Zeus-batterij.

Zeus-batterijen van de 27 grootste bevolkingscentra in de Verenigde Staten een investering zou vragen tussen de 10.000 en 14.000 miljoen dollar. De waarde van dit verdedigingssysteem voor de landen in West-Europa is naar dezerzijdse mening vooral gelegen in de enorme wetenschappelijke „research”

welke aan dit systeem ten grondslag ligt, waardoor nieuwe radartechnieken voor het opsporen van zeer kleine radarreflecterende oppervlakken op grote afstanden is mogelijk gemaakt. Hierdoor komt het binnen de mogelijkheden ook van kleinere landen, bestaande mobiele geleide wapensystemen tegen vliegtuigen met een gedeeltelijke „Anti-tactical ballistic Missile Capability”, te modificeren met nieuwe typen radars. Immers, de problemen bij het onderscheppen van tactische geleide artillerieraketten zijn veel minder groot dan die bij het onderscheppen van ICBM's.

Wij menen zelfs niet te optimistisch te zijn door te verwachten dat er binnen afzienbare tijd een speciale categorie geleide wapens voor gebruik te velde zal ontstaan, uitsluitend bestemd voor het onderscheppen van tactische geleide artillerieraketten, dus moderne artillerie-bestrijdingsmiddelen.

Ad b. Europese geschutprojecten.

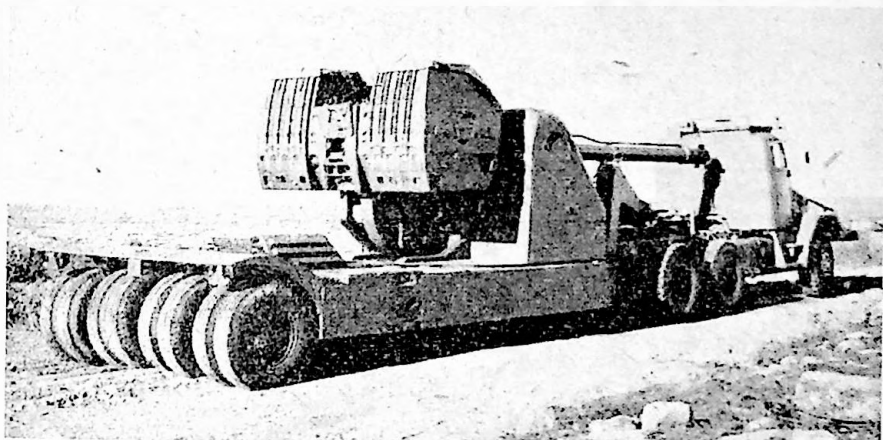
Zoals reeds is opgemerkt is er in Europa een tendens merkbaar om, evenals in Rusland, geleide wapens *naast* radargestuurde geschutssystemen te willen gaan gebruiken, ook al uit economische overwegingen. Het is opvallend dat deze tendens het sterkst merkbaar is in Zweden en Zwitserland, beide qua inwonertal behorend tot de kleinste landen in Europa en *beide met een industriepotentieel dat geleide wapens ontwikkelt c.q. produceert*. In een in Zweden gemaakte economisch vergelijkende studie tussen geleide wapens en geschutssystemen worden de volgende punten naar voren gebracht.

„Een object zodanig te verdedigen dat er 98 % kans bestaat de aanvaller te vernietigen is zeer wel mogelijk, doch is zeer kostbaar. Om economische redenen zal men in vele gevallen genoeg moeten nemen met bijv. 25 % „kill probability”. Aangezien hierbij veel van het vijandelijk aanvallend potentieel overblijft, moet gerekend worden met meer aanvallen op de lange duur. Een verdediging met radar-gestuurde geschutssystemen is hiervoor beter geschikt dan een verdedigingsopzet met uitsluitend geleide wapens (munitiekosten).

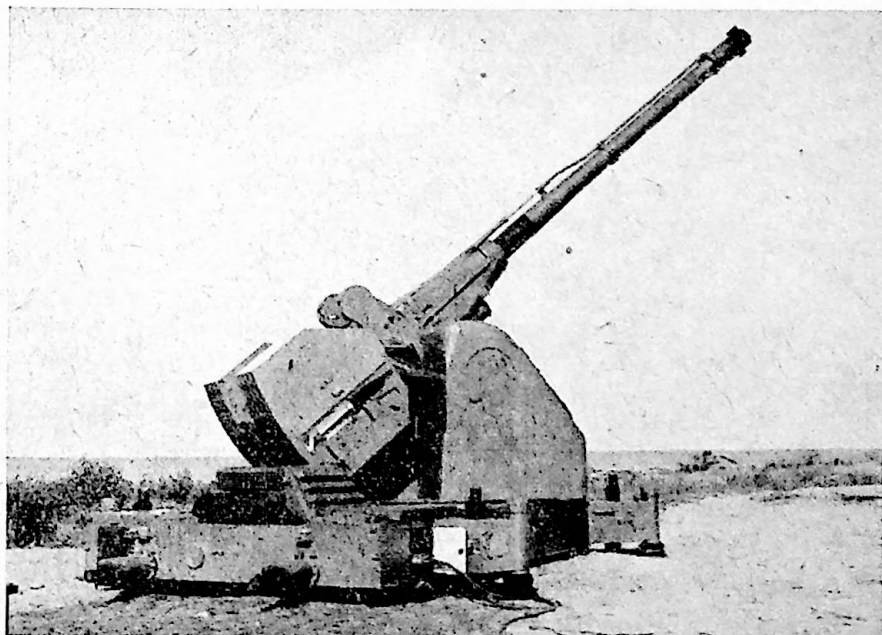
Ook is het aantal benodigde vuureenheden (zelfs bij een 25 % „kill probability”-cis) hoog. Geleide wapeneenheden hebben over het algemeen een groter bereik dan de geschutssystemen, waardoor concentratie der verdedigingsmiddelen, terwijl toch meerdere objecten worden beveiligd, mogelijk is. Deze concentratie van geleide wapeneenheden vormt echter op zich zelf een lonend kernwapendoel, ook in gevallen dat de beveiligde objecten dat oorspronkelijk niet zijn. Voor meerdere verspreid liggende kleinere objecten, geen kernwapendoel zijnde, is een geschutverdediging goedkoper terwijl tevens door de spreiding geen lonend kernwapendoel ontstaat.

In vele gevallen is derhalve een gemengde verdediging verantwoord, geleide wapens en geschut, waarbij de eerste dienen voor speciale taken (steller dezes denkt hierbij vooral aan het onderscheppen van vijandelijke tactische artillerieraketten) en voor het onderscheppen van vliegtuigaanvallen op hoogten en afstanden buiten bereik van het geschut. In sommige gevallen kan zelfs uitsluitend met een geschutverdediging worden volstaan.”

Een belangrijk voordeel van geleide wapens is dat ook doelen welke ontwijkende manoeuvres uitvoeren, onder vuur kunnen worden genomen, terwijl een geschutstelsel zijn trefkans baseert op de noodzakelijkheid dat een aanvaller enige tijd een constante koers vliegt, gedurende welke tijd de batterij een bepaald aantal projectielen kan richten en afvuren. Deze tijd lag voor de 90 mm batterijen welke tot voor enkele jaren in onze bewapening waren,



Afb. 8. De 120 mm tl van Bofors in rijstelling (gewicht 23 ton).



Afb. 9. De 120 mm tl van Bofors in vuurstelling. (Volautomatisch, watergekoeld, 70 à 80 schoten/min.)

tussen 20 en 30 seconden. Momenteel echter, met de enorme vliegsnelheden en zeer korte aanvliegtijd van vijandelijke vliegtuigaanvallen, is nog slechts een fractie van deze tijd voor een geschutbatterij beschikbaar. Dit bracht „Bofors” in Zweden er toe, zich baserend op een beschikbare vuurtijd per doel van slechts 2 à 3 seconden, een volautomatische 120 mm luchtdoelvuurmond te ontwikkelen voor gebruik te velde, met watergekoelde loop. (Zie

afb. 8 en 9). De koelmantel is afneembaar en de loop heeft een mondingsrem. Aan elke kant van het achterstuk bevindt zich een magazijn met 20 schoten. Uiteraard heeft de vuurmond een elektrische affuit, bediend vanuit de vuurleidingsapparatuur. Bij uitvallen van de elektrische installatie in de affuit kan de vuurmond worden gericht door 2 richters, d.m.v. een volgwijzersysteem, waarbij de richtgegevens door de vuurleidingsapparatuur worden verstrekt.

Valt dit ook uit dan is er nog de mogelijkheid voor de twee richters de vuurmond optisch te richten met de hand. Het afvuren kan geschieden vanuit de vuurleidingsapparatuur of door één der richters, zowel enkel schot als automatisch. Een benzinemotor op de affuit drijft de generatoren, het hydraulische systeem en het koelsysteem aan.

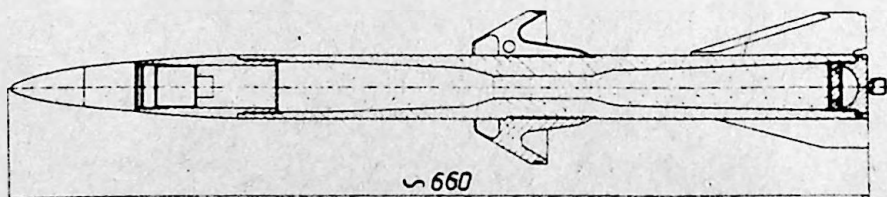
De vuurmond weegt 23 ton in rijstelling. (De Amerikaanse 120 mm heeft een gewicht van 30 ton en de trekker van 40 ton). De vuursnelheid is 70 tot 80 schoten per minuut. (De Amerikaanse 90 mm max. 26 schoten per minuut). Totaal bevinden zich in de magazijnen en de patroonaanvoerinrichting 52 schoten. De standaard patroon weegt 35 kg en is 107,5 cm lang. Het projectielgewicht is 21 kg. Het gewicht van de springlading 3,15 kg. De mondingssnelheid van dit projectiel is 800 m/sec en de vluchtijd naar 18 km schootsafstand 70 seconden.

Drie typen buizen kunnen worden gebruikt, een zeer gevoelige schokbuis, een tijdbuis of een nabijheidsbuis. Een bijzonderheid is nog dat deze vuurmond ook kan worden uitgerust met vingestabiliseerde projectielen (zie afb. 10), voorzien van schokbuis of nabijheidsbuis. De mondingssnelheid is hierdoor opgevoerd tot 1200 m/sec en de vluchtijd drastisch beperkt (16 sec naar 12 km). De springlading is betrekkelijk klein (0,8 kg) doch de spreiding bijzonder laag.

Voor zover dezerzijds bekend, is dit de eerste maal sinds de oorlog dat weer vingestabiliseerde projectielen — waarmee door de Duitsers in de afgelopen oorlog op grote schaal is geëxperimenteerd — worden toegepast.

In Zwitserland heeft Oerlikon een gemechaniseerd lichtgepantserd radarbestuurd geschutssysteem ontwikkeld, dat o.a. ingezet kan worden ter beveiliging tegen vliegtuigaanvallen op lage hoogten van kleine troepen concentraties of inrichtingen te velde. (Zie afb. 11).

Het wapen beschikt over 4 kanonnen van 20 mm tl met een gezamenlijke



120-mm Round with arrow H. E. Shell

120-mm A.A. Gun L/46

Afb. 10. Vingestabiliseerd projectiel van de 120 tl Bofors ($V_0 = 1200$ m/sec.)

vuursnelheid van 4000 schoten/min, de mondingsnelheid is 1100 m/sec. De radarvuurleidingsapparatuur bevindt zich in de geschutstoren welke een draaisnelheid heeft van 120 °/sec. Het max. radarbereik voor opsporen is 12 km,



Afb. 11. Flak-Panzer 12 PFV van Oerlikon, 20 mm kaliber, radargestuurd, 4000 schoten/min.

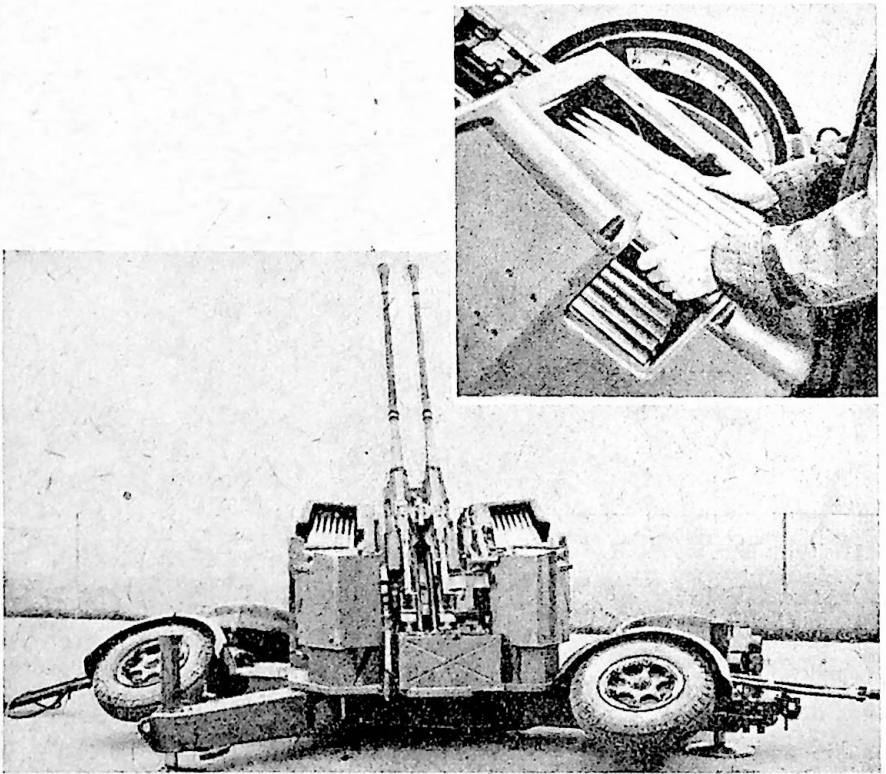
voor volgen 10 km, min. meetafstand 300 m. De max. te verwerken doel-snelheid horizontaal en verticaal is 330 m/sec. Totaal gewicht 15,7 ton, toren-pantser 15 mm. In 15 minuten is het wapen tot vuren gereed. Dit wapen is dus zuiver een gemechaniseerd stuk geschut van klein kaliber, waarom velen het niet meer als actueel beschouwen.

Ter beveiliging van tank-eenheden en van gemechaniseerde Infanterie tegen luchtaanvallen wordt momenteel door Oerlikon/Contraves een middelkaliber wapen tegen luchtdoelen ontwikkeld. Het betreft hier een niet gepantserd

rupsvoertuig met grote beweeglijkheid, dat met een volautomatische, door radar geleide geschutstoren is uitgerust.

De bewapening bestaat uit het 35 mm tweelinggeschut Oerlikon (zie afb. 12) en het volautomatische vuurleidingstoestel „Super-Fledermaus” van Contraves. (De „Super-Fledermaus” is sedert kort in de bewapening van de Nederlandse luchtdoelartillerie opgenomen).

Het 35 mm dubbel-kanon, dat reeds in verschillende landen ingevoerd werd, is momenteel het modernste middelkaliber wapen, dat op de markt is. Bij een

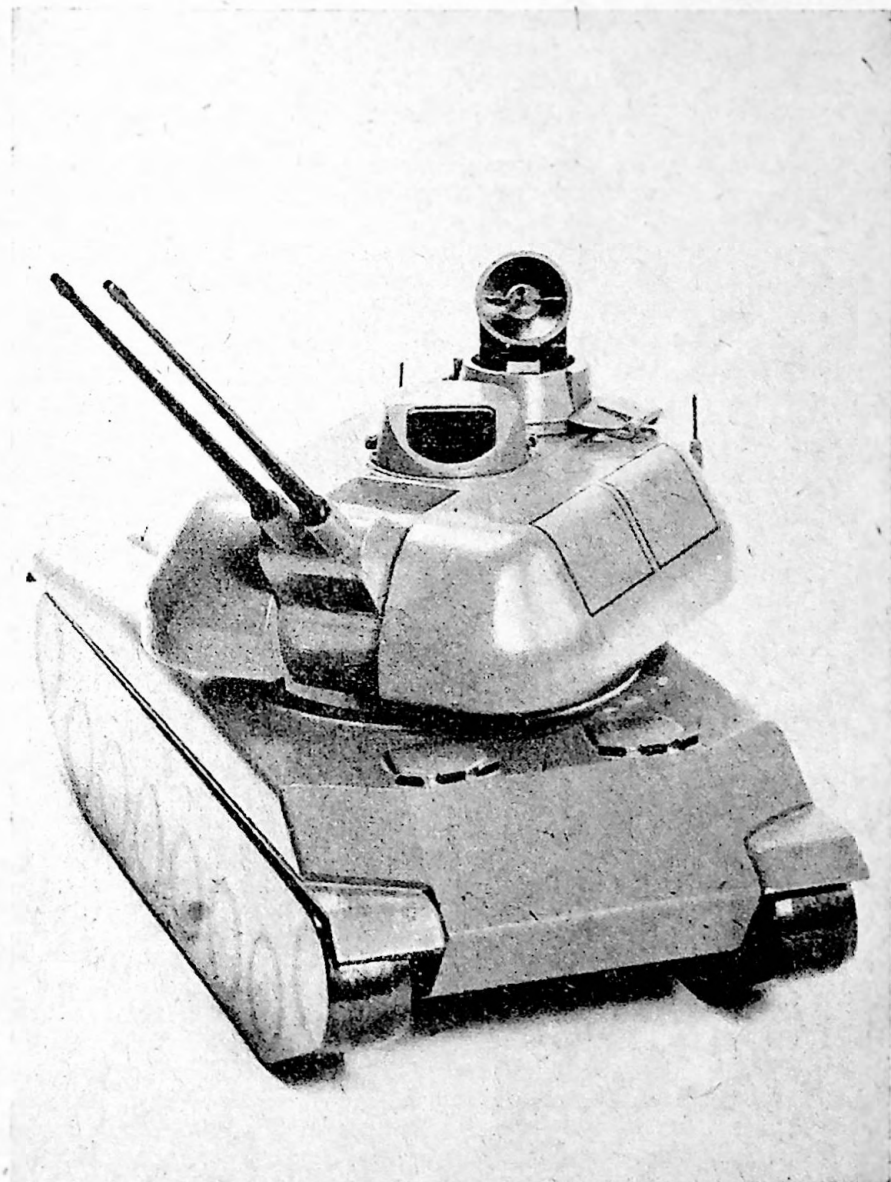


Afb. 12. Dubbelloops 35 mm tl van Oerlikou, 1100 schoten/min.

vuursnelheid van 550 schoten/min per loop en een mondingssnelheid van 1175 m/s worden door het wapen 2,2 kg springstof per seconde verschoten. Daarbij bereikt de granaat in nauwelijks 6 seconden een afstand van 4000 m. De geschutstoren is met ca. 250 patronen per kanon, dus met totaal ca. 500 schoten uitgerust.

Bij de constructie is bijzondere aandacht geschonken aan een vrije en gemakkelijke toegang tot het wapen, hetwelk bereikt is, doordat de kanonnen aan beide zijden van de bovenaffuit aan de buitenzijde van de toren geplaatst zijn. Het inwendige van de toren is vrij van kruitdamp en naar buiten gasdicht geïsoleerd zodat ook operaties in ABC besmet terrein zonder meer mogelijk zijn.

De maximale reikwijdte van de radar bedraagt ca. 30 km, de kleinste af-



Afb. 13. Oerlikon-project voor een dubbelloops 35 mm tl, radargestuurd, op middelbare tank.

stand 300 m. De bediening bedraagt met inbegrip van de chauffeur 4 man. Het totaalgewicht van de toren met inbegrip van de munitie en het bedieningspersoneel bedraagt ca. 5,8 t. Hierbij komt nog ca. 1,2 t voor vuurleidingsaggregaten, die in de voertuigrimte zijn ondergebracht, zodat het totaalgewicht van dit wapensysteem ongeveer 7 ton bedraagt.

De voornaamste eigenschappen van deze luchtdoelinstallatie zijn in het kort samengevat:

- Volkomen gesloten geschutstoren.
- Inbouw in voertuigen van middelbare en zware gewichtsklasse is mogelijk (vanaf ca. 24 ton) (zie afb. 13).
- Geen zijdelingse belemmering van de radar.
- Snelle inzetbaarheid.
- Motor-aandrijving van de geschutstoren met grote richtsnelheid.
- Volautomatische overdracht van de richtgegevens op het geschut.
- Vrij zicht rondom voor de bemanning.
- Rondom vrij schootsveld tot -10° elevatie.
- Eenvoudige en vlotte verwisseling van de leeggeschoten munitiehouders.
- Goede trefeigenschappen van het geschut.
- De vernielende werking van het geschut is gelijkwaardig aan de 40 mm Bofors L/70.

3. PANTSERSTRIJDKRACHTEN

door

W. K. BREDERODE

Algemeen

In het vorige jaarbericht werd een herwaardering van conventionele strijdkrachten merkbaar. Sindsdien schijnt het Amerikaanse defensiebeleid erop gericht te zijn om bepaalde taken in bondgenootschappelijk verband op te geven of te reduceren ten einde de handen vrij te krijgen voor meer specifiek nationale opgaven, zoals bijv. die in Z.O. Azië. Wat de gezamenlijke verdediging van West-Europa te land betreft, dringt Washington daarom steeds sterker aan op uitbreiding van de strijdkrachten van de Europese landen.

Meerdere schrijvers noemen in dit verband het belang van conventionele strijdkrachten in een tijdperk van een strategisch kernwapenevenwicht.

Het is echter moeilijk zich in Europa een gewapend conflict voor te stellen als een strijd zonder tactische nucleaire wapenen. Nu in de Amerikaanse divisies in Europa reeds op bataljonsniveau wapens zijn ingedeeld, die lichte kernprojectielen kunnen verschieten, zullen ook andere landen aan beide zijden van het ijzeren gordijn dit soort wapens binnen afzienbare tijd in hun arsenaal opnemen. Organisatie en uitrusting zullen dus op een gevecht onder inzet van nucleaire middelen moeten zijn afgestemd. In een dergelijk conflict zal diegene overwinnaar zijn, die ondanks de ontwrichte verbindingen en de aanggerichte verwoestingen in staat blijft tot een beweeglijk optreden. In „Do we have a workable doctrine for nuclear warfare” (MRE mei '62) drukt Int.-kol. L. M. Jones zich als volgt uit: „We must be better prepared to fight the war of nuclear parity. To do this, we must prepare to fight without any significant logistical support.” Jones bedoelt, dat zelfstandige eenheden moeten worden gecreëerd, die tijdelijk moeten kunnen rijden en vechten met de direct beschikbare middelen en voorraden. Dit kunnen alleen pantsereenheden zijn, met een grote tactische mobiliteit, een goede vuurkracht en vooral een hoog moreel. De opvoering van de tactische mobiliteit wordt echter niet alleen gezocht in het gebruik van lichtere pantservoertuigen met een grote actieradius, maar ook in het uitvoeren van operaties zowel bij dag als bij nacht. Dit be-

tekent uiteraard vervolmaking van technische middelen, die het nachtgevecht mogelijk maken. Natuurlijk moet bovendien veel aandacht besteed worden aan het overwinnen van waterhindernissen door gemechaniseerde eenheden.

De Russische kol. J. Kirin zegt hierover in *Voyenny Vvestnik*: „De snelheid van de aanval wordt steeds opgevoerd en moet dag en nacht worden doorgezet. Voorwaarden hiervoor zijn snelle uitbuiting van kernwapens door tanks en pantserinfanterie.” Maar zonder voorafgaande verkenning is dit niet mogelijk. Kapt. J. J. Brown schrijft in „*Mobility, firepower, shock action. It is all relative*” (ARM, dec '61): „Het is noodzakelijk, te streven naar een grotere beweeglijkheid van tankstrijdkrachten, maar nog belangrijker is dat voor verkenningseenheden.”

Naast de vele artikelen over de vooruitgang op technisch gebied en de daarmee samenhangende nieuwe tactische ideeën verschenen ook verschillende artikelen, waarin werd gewaarschuwd voor het gevaar van te grote afhankelijkheid van de techniek.

Maj. R. Hargreaves, een bekende Engelse militaire publicist, wijst in MRE dec '61 op de noodzaak om de westerse militair — onverschillig van welk wapen of dienstvak — te leren, dat slechts de soldaat te voet onder alle omstandigheden en in elk terrein kan optreden. De minder evenwichtige, kieskeurige en fysiek weinig geharde stadsbewoner uit het Westen moet zich kunnen meten met de geharde en niet verwende agrariër uit het Oosten.

Ook kol. F. O. Miksche waarschuwt in „*The soldier and technical warfare*” (MRE, aug '62) tegen het te veel vertrouwen op technische middelen. Hij ziet in de westerse legers een „homo technicus” ontstaan. Men vergeet dat de mens het voornaamste „middel” is. Elke militair zal een vechter moeten zijn. Fysieke en morele kracht is echter niet op de schoolbanken, maar alleen door harde training te veld te verkrijgen. Het is een uitvlucht te stellen dat de noodzakelijk uitgebreide technische opleiding daar geen tijd meer voor laat; het duurde vroeger veel langer om een goed cavalerist te maken dan om nu een tankbestuurder op te leiden.

Tankeenheden

Het optreden van grotendeels gemechaniseerde en gemotoriseerde eenheden zal in steeds grotere gebieden plaatsvinden. Een tankaanval kan enkele tientallen km achter de eigen voorste eenheden beginnen en zich ver in vijandelijk gebied voortzetten. De afstand waarop het werkelijke tankgevecht zich afspeelt is echter sinds WO II niet ingrijpend veranderd. De schootsafstand van tanks was toen bij voorkeur 600—1200 m. Door betere kanonnen en richtmiddelen is het nu technisch mogelijk om boven de 2000 m het tankgevecht aan te gaan. Uitgegaan moet echter worden van de tactische grondslagen voor tankeenheden en die zijn nauwelijks veranderd, al is er een taak bijgekomen: het trachten de vijand tot concentratie te dwingen en een lonend kernwapendoel te doen vormen. In dat geval gaat het om de vernietigingskracht van het kernwapen en niet om het effect van het tankkanon. In verband met de ook voor tanks nog vrij grote kernwapenveiligheidsafstanden zouden de tanks dan ook op grotere afstand het vuur moeten openen om de vijand voldoende ver van de eigen opstellingen te stoppen. Maar in de praktijk zal dit slechts in een beperkt aantal gevallen mogelijk zijn, nl. alleen indien de vijand bij goed zicht in terrein met goede schootsvelden aanvalt en

niet met rook en vuur aan de eigen tanks het zicht ontneemt. Doorgaans zal de inzet van eigen kernwapens dus te riskant worden, omdat de vijand te dichtbij komt. Alleen bij gebruik van kleinere kernwapens met geringe veiligheidsafstanden — zoals bij de Davy Crocket munitie — zal de tactiek van het stoppen van de vijandelijke aanval en de snelle inzet van kernwapens de normale wijze van optreden kunnen worden.

Maar ook in die weinige gevallen, dat een overmacht aan vijandelijke tanks in ons Westeuropees terrein op grote afstand zichtbaar is, verdient het de voorkeur het vuur pas te openen als het tankvuur zo doeltreffend en verrassend mogelijk kan worden afgegeven. In WO II bleken de schietresultaten in het gevecht zeker 50 % lager te liggen dan de prachtige treffers op de schietbaan deden hopen.

De moderne tank kan daarom het beste het gevecht aangaan op afstanden van 800—1500 m. Dit immers geeft de volgende voordelen:

- grote waarschijnlijkheid, dat veel vijandelijke tanks worden getroffen;
- de vijand kan moeilijk uitwijken en de eigen tegenaanval is gemakkelijker uit te voeren;
- de vijand kan bezwaarlijk zijn kernwapens inzetten;
- de verrassing en dus de morele uitwerking is het grootst.

Voor al dit laatste argument weegt zwaar, daar ook alweer de ervaring uit WO II aantoonde, dat enkele tanks, mits bij verrassing doeltreffend vuur openend, een aanval van een veel sterkere tankeenheden kunnen afslaan of althans kunnen desorganiseren.

Gen.Maj. D. Munzel zegt hierover in „Gedanken über Kampferntfernungen von Panzern“ (KFT jul/aug '62), dat het van belang is, dat een tank van 0 tot 2500 m kan vuren, maar dat het doeltreffendst kan worden gevuurd op afstanden tussen 600 en 1800 m. Het kanon is op deze afstand nog niet verouderd omdat de draadgeleide raket te langzaam is en de doelzoekende raket nog niet het ontwikkelingsstadium te boven is.

Voor het vuren boven 1500 m zijn betere richtmiddelen nodig dan voorheen en bovendien moeten afstandmeters in de tanks worden ingebouwd. Om tijd te sparen zullen de verschillende gegevens ook automatisch moeten worden verwerkt. Het inbouwen van afstandmeters en andere apparatuur mag echter niet leiden tot een minder gunstig silhouet van de toren.

Zo heeft de M60 tank een zeer modern en gemakkelijk te bedienen systeem om snel en nauwkeurig het eerste schot te kunnen afgeven. In „A system for the sixties“ (ARM, mrt/apr '62) schrijft kol. F. F. Carr dat in de M60 een afstandmeter, een telescoop, een periscoop en een computer zijn ingebouwd. De computer is noodzakelijk om bij verschillende soorten munitie snel de goede elevatie voor een bepaalde afstand te berekenen en ook factoren als slijtage van de loop te kunnen verwerken.

De Amerikanen prefereren eveneens vuuropening op middelbare afstand, doch houden rekening met de mogelijkheid om op grote afstand vijandelijke tanks te moeten bevechten.

Ten aanzien van de munitie zegt gen.maj. D. Munzel, dat hij de holle lading preferereert (de Franse opvatting), maar hij erkent dat de trefzekerheid op grotere afstand afneemt door de vrij geringe aanvangssnelheid. De AMX lichte tank en het prototype van de nieuwe AMX middelbare tank zijn met een vrij licht 105 mm kanon uitgerust, dat deze soort projectielen verschieft.

De Vo is bij de lichte tank 800 m/sec en bij de Franse middelbare tank 1000 m/sec.

De meeste andere landen prefereren granaten met een grote Vo (APDS) en accepteren het nadeel van een verminderen van het doorslagvermogen op grotere afstanden en een grotere gevoeligheid voor de invalshoek. Met het zwaardere 105 mm Engelse tankkanon („upgunned" centurion, M 60, Pz 61, de nieuwe Duitse middelbare tank) en het 120 mm kanon van de Chieftain kunnen ook squashhead projectielen (HESH) worden verschoten, die een grote uitwerking op tanks hebben, doch waarvan de aanvangssnelheid slechts \pm 800 m/sec bedraagt. Nadere bijzonderheden over tankammunitie worden gegeven in „Les systèmes d'artillerie modernes sur chars" (RMG, jul '62).

Door verschillende auteurs met ervaring in tankgevechten in Rusland in WO II wordt geschreven over de daar geleerde lessen en over de overeenkomst van de toenmalige verhoudingen met de voor een kernoorlog veronderstelde omstandigheden. Zo schrijft de Oostenrijkse stafofficier Maj. Dr. J. Fretter in Landesverteidigung I '62 dat de huidige krachtsverhoudingen in West-Europa overeenkomen met die waaronder de Duitsers in 1944/45 moesten vechten. Hij noemt hierbij de Russische overmacht aan tanks, de sterke luchtsteun en de dreiging van grootscheepse bombardementen die toen al dwongen tot vergaande verspreiding. Om de geallieerde overmacht te kunnen weerstaan moesten zelfstandige, zeer beweeglijk optredende gemechaniseerde eenheden worden gevormd met een soepele organisatie en eenvoudige verzorgingseisen. Deze „Panzerkampfgruppen" kwamen overeen met een kleine pantserbrigade en waren samengesteld uit tanks, gemechaniseerde pantserinfanterie, gemechaniseerde artillerie, genie, luchtafweer en verzorgingseenheden. Deze ontwikkeling is in 1959 voortgezet door de Bundeswehr toen de logistiek zelfstandige brigades werden gevormd, die zowel voor de conventionele als voor de nucleaire oorlog zijn georganiseerd. Tijdens de ononderbroken inzet in vooral verdedigende en vertragende gevechten werden de volgende nu nog geldende lessen geleerd.

- Alleen gemechaniseerde eenheden kunnen tijdig zwaartepunten in het gevecht vormen.
- Op het niveau van de „kampfgruppe" moet de commandant persoonlijk de gevechten leiden.
- Elke km, die zonder noodzaak wordt afgelegd, vermindert de inzetbaarheid van gemechaniseerde eenheden. Goede verkenning en verkeersregeling zijn daarom noodzakelijk.
- Bij de vertragende gevechten werden zo mogelijk krachtige flankaanvallen gedaan op de vijandelijke colonnes. Had de vijand een groot luchtoverwicht dan werd de vijand afgeremd en gedwongen zich te ontwikkelen door acties van kleine gemengde eenheden, die zich overal in het terrein vastbeten waar maar dekking was te vinden.
- De pantserseenheden behaalden vaak goede resultaten in de beweeglijke verdediging waarbij de pantserinfanterie als een elastisch scherm optrad en de tanks tegenaanvallen op de vijandelijke flank uitvoerden.

Tot zover zijn de conclusies van maj. Fretter in grote lijnen overeenkomstig de huidige Amerikaanse en Duitse voorschriften. Lnt.-kol. H. R. Jackson en maj. R. L. West breken in „A look at the defense" (MR mrt '62) ook een lans voor de elastische verdediging. Zij houden zich aan de Amerikaanse

doctrine van de beweeglijke verdediging waarbij de tegenaanvalsmacht de belangrijkste factor is en alleen offensief wordt ingezet. Ten aanzien van de tegenaanval in de verdediging worden echter ook andere meningen gehoord, vooral met het oog op het behoud van de gevechtskracht. Horst Scheibert, commandant van een Duitse tankeenheid, schrijft in zijn boek „Zwischen Don und Donetz" over de omstreeks de jaarwisseling 1942/1943 gevoerde beweeglijke verdediging in de sector van Heeresgruppe B, het volgende: „Panzerkräfte verbluten sich immer in kleinere Gegenangriffen. Abgesehen von psychologischen Moment, sollte stets bei solchen Entschlüssen genau überlegt werden, ob im Sinne der Erhaltung der eigene Kampfkraft ein Gegenangriff notwendig ist, oder das ein abriegeln ausreicht" . . . (Onder „Riegel" wordt een ondiepe grendelopstelling verstaan, door tanks of gemengde eenheden in te nemen om een aanval van gemechaniseerde eenheden op te vangen). Als voorbeeld wordt vermeld, dat een Panzerregiment na 27 dagen van actie nog slechts 10 inzetbare tanks van de oorspronkelijke 160 over had. Ook gen.maj. D. Munzel waarschuwt tegen een te veel accentueren van de tegenaanval. Hij acht het Westduitse terrein in het algemeen meer geschikt voor de verdediging dan voor de aanval. Vooral door de toenemende kracht van de pantserbestrijdingswapens kunnen kleinere eenheden zich vastbijten in oorden, bossen, kerkhoven, boerderijen etc. Hij voegt hieraan toe: „Es wird in der heutigen Militärliteratur zu leicht vergessen dasz z.b. auch die Abwehrkraft der Panzer sehr stark ist, zum mindestens stärker als die Stoszkraft der gleichen Anzahl von Panzern. Anlaufen lassen und dann erst nachstoszen war daher ein besonders erfolgreiches Kampfverfahren."

Beide functies, het opvangen van de vijandelijke pantsersaanval en de tegenaanval, moeten echter tot hun recht komen. Een tegenaanval op een niet afgeremde en niet verzwakte vijand is riskant; terwijl alleen afdammen van de aanval alle initiatief aan de vijand laat. Kernwapens en pantserinfanterie in voorbereide opstellingen moeten de vijandelijke aanvalskracht zodanig verminderen dat de tanks de tegenaanval met een „calculated risk" kunnen uitvoeren.

In ASM van jul '62 werden door maj. H. Wanner voorbeelden uit WO II vermeld waarbij nachtelijke Russische tankaanvallen door Duitse tegenaanvallen werden vernietigd. Hij haalt de oude waarheid aan dat de nacht de vriend der zwakken is. Tanks kunnen bij nacht aanvallen, zelfs als ze niet over infrarood apparatuur beschikken. De verdediger moet hierop berekend zijn.

In „Tanks at night" (MCG jul '62) stelt maj. C. P. Graham, dat tanks en gemechaniseerde strijdkrachten 24 uur per dag moeten kunnen vechten. Ook nachtelijke demonstraties en schijnaanvallen kunnen onrust zaaien bij de vijand. De M60 tank wordt uitgerust met een zoeklicht, dat ook als infrarood licht kan worden gebruikt. Richtmiddelen en kijkers kunnen zowel op gewoon licht als op infrarood licht werken. Hoe moeilijk het is om, met zoeklichten uitgeruste, aanvallende tanks te raken met afweervuur wordt beschreven door maj. G. E. Hayward (MCG jul '62). Deze en andere artikelen bewijzen overigens, dat acties bij duisternis zeer wel mogelijk zijn, doch heel wat oefening en ervaring vereisen.

Hoe lang het duurt een nieuwe tank te ontwikkelen blijkt weer eens uit het artikel „Der Schweizer Panzer Pz 61" (SSP, nr 16, '62) van maj. T. W. Ludwig.

Ondanks een uitstekende coördinatie en een voortvarende planning zullen

pas in 1964 de eerste Pz 61 tanks van de band komen. De ontwikkeling van het prototype begon in 1956. Verbeteringen aan het sinds 1961 in beproeving zijnde prototype zijn een plattere en meer gunstige vorm voor de toren, een 105 mm kanon i.p.v. het 84 mm kanon, een afstandmeter, een betere bedrijfszekerheid en eenvoudiger bediening en onderhoud.

De Duitse 37 ton standaard tank, eveneens met het Engelse 105 mm kanon uitgerust, maakt goede vorderingen. Een eerste serie zal eind 1962 begin 1963 gereedkomen voor een meer uitgebreide troepenbeproeving. Ook Frankrijk demonstreerde eind 1962 een 32-tons prototype van de Europese standaard-tank. Engeland wijkt met zijn 45 tons Chieftains af van de Europese opvattingen. Het 120 mm kanon is weliswaar het machtigste tankkanon ter wereld, maar door het grote gewicht ten gevolge van het hoge silhouet en het zware frontpantser wordt de beweeglijkheid geweld aangedaan. Hoewel de M60 tanks nog hoger en zwaarder zijn dan chieftains kunnen zij ook tot de modernste tanks worden gerekend.

Nederland gebruikt zijn centuriontanks intensiever dan oorspronkelijk was voorzien, e.e.a. door uitbreiding van het aantal parate bataljons en door tijdelijk vervanging van de Chaffeetanks door centurions. Vervanging zal dus ook eerder moeten plaatsvinden en de prestaties van de nieuwe buitenlandse tanks zullen nauwkeurig moeten worden gevolgd, om te zijner tijd tot een keuze te kunnen komen. De centuriontank, uitgerust met het 105 mm kanon, beschikt over een formidabele vuurkracht, doch het vrij geringe bereik en het tijdrovende onderhoud vormen bezwaren.

De moderne tank zal o.m. de volgende eigenschappen moeten hebben:

1. Een grote vuurkracht. (De upgunning van de Centurion krijgt in 1963 zijn beslag. In eerste instantie worden 2 tanks per peloton van een 105 mm kanon voorzien. Het doorslagvermogen zal met gebruik van APDS en HESH projectielen voldoende zijn om elke Russische tank buiten gevecht te stellen).
2. Een groot bereik. (De centurion zonder benzinetrailer rijdt \pm 180 km over de weg. De standaard tank kan met diesel- of meerbrandstoffenmotor \pm 550 km over de weg afleggen).
3. De pantsering moet voldoende bescherming bieden tegen lichte antitankwapens en „near misses” van middelbare artillerie. (De centurion voldoet aan deze eis).
4. Een groot waterdoorschrijdingsvermogen. Na geringe voorbereidingen een waaddiepte tot \pm torenhoogte; na montage van een luchtbuis een mogelijkheid ook onder water te rijden. (De centurion heeft een waadvermogen van \pm 1.45 m).
5. Een laag silhouet. Bescherming tegen vuur moet meer gezocht worden in een laag silhouet, acceleratievermogen en snelheid dan in pantsering. Modern tankgeschut doorboort het pantser van elke nu bestaande tank. (De centurion is gesloten 2.90 m hoog. De standaard tank \pm 2.25). Ook de vorm van de koepel is zeer belangrijk i.v.m. de kwetsbaarheid.
6. Moderne richtapparatuur en afstandmeter. (De centurion heeft geen afstandmeter; infraroodrichtmiddelen zijn aanwezig).
7. Bescherming tegen abc-strijdmiddelen door een luchtverversing via een stoffilter en zo nodig een abc-beschermingsfilter. In de gesloten cabine dient een overdruk te heersen). (De centurion is nog niet voldoende uit-

gerust). Tegen de hitte en het stralingsgevaar geeft de pantsering bescherming; tegen een drukgolf kan ook een goede vormgeving bescherming bieden.

8. Eenvoudig en snel uit te voeren onderhoud. (Het uitbouwen van de motor van de standaardtank kost maar een fractie van de tijd nodig om de motor uit een centuriontank te halen).

Het nieuwste Amerikaanse gevechtsvoertuig is de „General Sheridan”, een ongeveer 8 ton zware tank, bewapend met de „Shillelagh”. Deze \pm 20 kg wegende, elektronisch geleide raket, kan ook met een kernlading worden gebruikt. In hoeverre deze ontwikkeling van invloed zal zijn op de bestaande tankontwerpen moet worden afgewacht.

Verkenning

De mechanisatie en de motorisatie van het gros der gevechtseenheden brengt een noodzakelijke reorganisatie van de verkenningseenheden met zich mee. De verkenningervoertuigen dienen minstens zo snel te zijn als de andere pantservoertuigen, terwijl bovendien de actieradius groter moet zijn.

De toename van de wapenuitwerking in het algemeen maakt nodig, dat verkenningseenheden met technische verkenningsmiddelen worden uitgebreid, terwijl de gevechtskracht moet worden opgevoerd om op grote afstand van eigen troepen zelfstandig te kunnen optreden.

Een aanvankelijk te optimistische appreciatie van de Amerikaanse „Sky Cavalry” gaf aanleiding tot voorstellen de grondverkenningseenheden drastisch te beperken. Na enkele jaren van experimenteren blijkt echter, dat de technisch zeer hoog ontwikkelde „Sky Cavalry” een aanvullende taak op het gebied van „combat surveillance” en doelopsparing ten opzichte van de conventionele verkenningseenheden van legerkorps, divisie en brigade moet worden toegewezen.

Weliswaar beschikken ook verkenningso bataljons over grondradars en infraroodapparatuur en is de samenwerking met lichte vliegtuigen regel, maar de „Sky Cavalry” verkenning strekt zich veel dieper in het vijandelijk gebied uit. Om die reden is bij voorbeeld in Noord-Italië een „Sky Cavalry”-eenheid toegevoegd aan de III „Italian Missile Brigade”. De nadelen van de meestal per vliegtuig of drone vervoerde verkenningso apparatuur openbaren zich vooral in de beperkte duur van de inzet, in de afhankelijkheid van het weer, in de vaak gemakkelijke ontdekking door de vijand, in het feit, dat de vliegtuigen niet stil kunnen staan en in een ongunstige verhouding tussen uren nuttig gebruik en onderhoud.

Een grondverkenningso ploeg kan ten slotte urenlang en desnoods dagenlang blijven waarnemen en het contact met een zich verplaatsende vijand onderhouden.

De volgende verkenningso apparatuur is momenteel in gebruik of in beproeving (materiaal voor elektronische oorlogvoering is hier niet in beschouwing genomen).

a. Grondverkenningso apparatuur

(1) radar:

- draagbare, korte afstand radar (tot \pm 6 km)
- transportabele middelbare afstand radar (tot \pm 16 km)
- lange afstand radar (tot \pm 30 km).

- (2) infrarood waarnemings- en detectieapparatuur
- (3) instrumenten voor meting van geluid en van magnetische velden
- (4) televisie (waaronder ook „electro-visual-equipment” moet worden gerekend).

b. Luchtverkenningssystemen

(1) drones (SD 1 t/m 5) en (2) vliegtuigen (Mohawk), uitgerust met:

- „side looking” radar
- dag-, nacht- en infrarood luchtfotografie-apparatuur
- infraroodapparatuur
- warmte gevoelige instrumenten
- televisie
- abc-detectie apparaten.

c. Apparatuur voor het snel verwerken van gegevens en voor het snel doorzeken van berichten, foto's, kaartgegevens, etc. Deze middelen zijn onontbeerlijk voor de staven, want wat helpen automatisch doorgeseinde waarnemingen van een drone als de betrokken ontvanger de gegevens verder met de tot nu toe gebruikelijke langzame methoden moet verwerken en verspreiden?

Het zal echter duidelijk zijn, dat niet al deze middelen op hetzelfde bevelniveau gebruikt kunnen worden. Zo is de „side looking” radar, die dag en nacht en bij elk weer kan werken, geschikt voor de oppervlakteverkenning van duizenden vierkante kilometers per vlucht, waarbij het vliegtuig zelf niet boven vijandelijk gebied hoeft te vliegen. Drones kunnen afhankelijk van het bereik en besturingsmogelijkheden meer of minder ver verkennen.

De grondradars hebben een veel kleiner bereik. Ze bezitten geen beeldscherm, maar zij kunnen bewegende doelen als geluid weergeven. Aan de toonhoogte en toonveranderingen zijn de aard van de doelen en de bewegingsrichting vast te stellen. In het Westduitse terrein is het radarzicht niet groter dan 8 à 15 km.

Als voorbeelden van moderne grondverkenningseenheden komen in de eerste plaats de Amerikaanse en de Duitse verkenningsebataljons in aanmerking. In organisatie en in opvatting t.a.v. de verkenningstechniek is er echter een fundamenteel verschil, als gevolg van het feit, dat de Amerikanen (en de meeste Westeuropese landen) een eenheidsorganisatie hebben, waarmee zowel verkennings- als beveiligings- en andere opdrachten moeten kunnen worden uitgevoerd. De Duitsers hebben hun organisatie opgezet met het oog op de naar hun mening belangrijkste taak: het verkennen. Voor andere taken moet de organisatie worden aangepast.

Daar de Amerikaanse organisatie in het algemeen overeenkomt met die van het Nederlandse verkenningsebataljon wordt hier alleen de uitbreiding met helikopters besproken.

De Amerikaanse divisie verkenningsebataljons en de leger en legerkorps verkenningeregimenten beschikken ieder over een „Air Cavalry troop”. De ontwikkeling van de tactiek en de organisatie geschiedde door de zorg van de „Armor School” te Fort Knox, daar het hier ging om uitbreiding van de traditionele cavalerie verkenningstaak.

De „Air Cavalry troop” kan de meeste taken van het verkenningsebataljon

zelfstandig uitvoeren, o.a. gewelddadige verkenning, verovering van licht verdedigde objecten, verkenning over grotere afstanden en beveiligingsopdrachten.

De Amerikanen hebben het Franse idee om helikopters te bewapenen overgenomen. In de „troop” komen 4 pelotons voor:

- a. Een „aero-scout platoon” met 2 lichte secties à 4 met mitrailleurs bewapende H-13 heli's en een zware sectie à 4 met SS-11 draadgeleide antitank projectielen uitgeruste HU-1 B heli's.
- b. Een „aero-rifle platoon” à 4 groepen à 9 man in 5 met mitrailleurs bewapende HU-1 B's.
- c. Een „aero-weapons section” à 4 HU-1 B's, met 2,75 inch raketten bewapend.
- d. Een verzorgingspeloton.

De bewapening van de helikopters vindt nog niet overal navolging. Zo staan de Duitsers hier nogal sceptisch tegenover. De U.S. Army wijst echter op de resultaten van Franse heli's in Algerije en op bij oefeningen opgedane ervaringen. Lt.-Gen. H. Howze, bekend om zijn vooruitstrevende ideeën, is een voorstander van de bewapening onder het motto „There would be fewer duckhunters if the ducks could shoot back”. De heli kan zich aan waarneming en vuur onttrekken door zeer laag te vliegen en van elke dekkingsmogelijkheid in het terrein gebruik te maken. Ook voor de radar is de heli dan vaak onvindbaar. Om zelf te kunnen vuren kan de heli zich kort en op telkens een andere plaats vertonen. Vooral voor antiguerrilla activiteiten verwachten de Amerikanen veel van de „air cavalry troop”. Gen. Eddleman, Army Vice Chief of Staff, verklaarde, dat de waarde van dergelijke eenheden in Z.O.-Azië moeilijk te hoog kan worden aangeslagen. Voor een grootscheeps opgezette „airborne” antiguerrilla eenheid doet Lt. Th. E. Carpenter in „Twilight Warfare” (ARM, aug '62) een voorstel.

De „Air Cavalry troop” dient echter in de eerste plaats voor de samenwerking met de onderdelen van het verkenningsbataljon, vooral om de snelheid en het bereik van de verkenning op te voeren en tijdig voor en na de inzet van kernwapens gegevens te verzamelen. Bij oefeningen bleek, dat de samenwerking op laag niveau, nl. een verkenningspeloton met een helikopter, zeer doeltreffend werkte. Het peloton kwam snel vooruit en werd tijdig voor vijandelijke activiteit gewaarschuwd. Dit resultaat werd echter pas na intensieve training verkregen, waarbij het belang bleek van een goede cavalerie-waarnemer aan boord van de heli en van veelvuldig oefenen van de piloot met steeds dezelfde waarnemer.

De Duitse opvatting over het gebruik van het verkenningsbataljon wordt vertolkt door gen. a.d. H. Cramer (commandant van een Duits Pantserkorps in Rusland en later commandant van het Afrikakorps). Hij zegt in „Gedanken zur Panzeraufklärung” (KFT, jan '62) dat 14 tot 16 verkenningsploegen, d.w.z. twee verkenningseskadrons, wat pantserinfanterie en kanonnen ter ondersteuning en zo weinig mogelijk verzorging, een goed verkenningsbataljon geven. Grondverkenning moet worden aangevuld door luchtverkenning, verbindingsverkenning en technische verkenningsmiddelen, maar kan er niet door worden vervangen.

Gen. Cramer haalt de woorden van Frederik de Grote aan waarmee deze een commandant van een verkenningseenheid schildert. „Een spin in zijn web aan wie niets mag ontgaan”.

Hiermede is tevens het kenmerkende verschil aangegeven tussen de Duitse en de Amerikaanse (Franse, Belgische, Nederlandse) opvatting. De Amerikaanse commandant van een verkenningsbataljon geeft taakopdrachten aan zijn eskadronscommandanten. Deze sturen op hun beurt de pelotonscommandanten er op uit, die verder met hun uit alle wapens bestaande eenheid de verkenningsopdracht uitvoeren.

Berichten gaan van verkenningsploeg via pelotons- en eskadronscommandant naar de bataljonscommandant en verder naar divisie of legerkorps. Appreciatie van berichten heeft op ieder niveau plaats. Dit geeft een zekere vorming en vertraging van de berichtenstroom met als voordeel dat aan de bataljonscommandant niet allerlei onbelangrijke zaken worden gemeld.

De Duitse bataljonscommandant zit echter inderdaad als een spin in zijn web. Hij commandeert alle verkenningsploegen persoonlijk en krijgt rechtstreeks alle berichten. Hij alleen bepaalt, welke berichten of welke resumés aan de divisie worden gemeld.

Van overheersende betekenis is, dat het tijdsverloop tussen de melding van de verkenningsploeg en de ontvangst op de divisiestaf zo kort mogelijk is. Het inschakelen van tussenstations is alleen te billijken uit verbindingstechnische redenen en wanneer geen andere oplossing mogelijk is, zoals het naar voren verplaatsen van de vooruitgeschoven bataljonscommandopost. De praktijk leert, dat ook het tussenschakelen van ondercommandanten vertragend werkt. De bataljonscommandant kan persoonlijk de verkenningsacties leiden, omdat niet alle verkenningsploegen tegelijk worden ingezet en omdat deze ploegen aan de hand van de verstrekte taakopdracht volkomen zelfstandig te werk gaan en alleen iets melden wanneer faselijnen gepasseerd worden of gegevens omtrent de vijand verkregen zijn.

Deze sterk afwijkende Duitse verkennings tactiek vindt wel enige waardering in Zwitserland, maar is toch niet gevolgd bij het opstellen van de organisatie van het nieuwe verkenningsbataljon en de daarmee verbonden tactiek.

Maj. R. Ochsner in „Der Panzer in der Aufklärung” (SSO, jun '62) en „Das Aufklärungsbataillon nach TO 61” (ASM, mei '62) zegt wel iets voor de versnelde berichtgeving te voelen, maar wil toch zeker de eskadronscommandant hierbij niet uitsluiten.

In het jaarbericht 1961 werd een zekere Franse jaloezie geconstateerd op de zich volledig op rupsbanden voortbewegende Duitse verkenningsvoertuigen. Deze voorliefde voor rupsvoertuigen is echter zeker niet algemeen. Duitse officieren van verkenningsseenheden in WO II denken nog met een zekere nostalgie terug aan de 8-wielige „Panzerspähwagen” (ARK), die van 1938 tot 1945 het standaardverkenningsvoertuig was. Duitsland ontwikkelt nu weer een gepantserde amfibische verkenningswagen met 4 assen, voor- en achterwaartse besturing, met een 90 mm vuurmond en 4 man bediening. De wagen wordt bij de firma Büssing in Keulen gebouwd, die ook de ARK ontwierp. Ook in Rusland is eind '61 een 8-wielig amfibisch gepantserd infanterievoertuig waargenomen dat waarschijnlijk bij verkenningsseenheden zal worden gebruikt. R. M. Ogorowicz, een der bekendste auteurs over pantsereenheden, zou gaarne voor een aantal taken pantserwagens zien („Lets fight on wheels”, ORD, jul/aug '62). Hij wijt het gebrek aan belangstelling voor pantserwagens aan de vaak geringe terreinvaardigheid en onvoldoende bewapening. Dit hoeft echter niet zo te zijn en als voorbeeld haalt hij de zeer goede eigenschappen aan van de „8-rad Panzerspähwagen”, de Franse EBR en de Engelse

Saladin. Daarnaast ontwikkelt Amerika de „goer-type” voertuigen, die een zeer goede terreinvaardigheid, vooral in modderig terrein, bezitten. Voor verkenningen op het wegennet en in goed begaanbaar terrein hebben wielvoertuigen grote voordelen, zoals een snelle inzet, weinig onderhoud en een groot bereik. Eenheden pantserwagens zijn voor antiguerrilla- en antiluchtlandingsacties uitstekend geschikt. Ook de lichtere verkenningswagens als de Daimler Ferret en de Franse AML zijn daarbij op hun plaats. Bij de uitgebreide patrouillegang in koude oorlog-situaties of voor territoriale beveiligingstaken zijn pantserwielvoertuigen zelfs te prefereren boven rupsvoertuigen.

Zeer verduidelijkende artikelen over de verschillen in terreinvaardigheid tussen wiel- en rupsvoertuigen werden geschreven door ir. Camrad (KTT, '62) en ir. T. A. van Zanten (MSP, feb '62).

Per Russische tankdivisie is een verkenningsbataljon, per regiment een verkenningseskadron en per bataljon een verkenningspeloton ingedeeld. Per divisie beschikken de sovjets in hun verkenningsseenheden over 20 T 54 tanks (100 mm kanon), 25 PT 76 amfibische tanks (75 mm kanon), 43 amfibische BTR 50 pantserwagens infanterievoertuigen (14,5 mm mitr) en een aantal BTR 152 pantserwiel infanterievoertuigen (14,5 mm mitr). Een Duitse pantserdivisie beschikt in de verkenningsseenheden over 25 M 41 lichte tanks (76 mm kanon) en 75 SPz (kurz) (20 mm kanon). Deze eenheidsuitrusting is een logistiek voordeel en het gehele verkenningspotentieel kan buiten het wegensysteem opereren. De Russen kunnen echter een grotere verscheidenheid aan acties uitvoeren en zij beschikken over een zwaardere bewapening. De M41 komt daarom in de eerste plaats voor vervanging in aanmerking en wel door een SPz (kurz) met een 90 mm of nog zwaarder kanon. Het 20 mm kanon van de SPz is effectief, behalve tegen de T 54. De bewapening van pantservoertuigen met een 50 of een 7.62 mitrailleur achten de Duitsers ten ene male onvoldoende, omdat „mit Panzerfeind immer zu rechnen ist”. De nog in te voeren „8-rad Panzerspähwagen” krijgt een 90 mm kanon. De Bundeswehr zou graag de verkenningsvoertuigen geschikt maken voor de eisen van de abc-oorlogvoering en hen verder voorzien van goede verbindingen. Aan AM-verbindingen wordt de voorkeur gegeven. De firma Schaub-Lorentz heeft een radiotoestel in ontwikkeling waarbij het gesproken woord door een kleine ingebouwde bandrecorder wordt opgevangen en vervolgens met een zeer hoge bandsnelheid wordt uitgezonden om bij de ontvanger weer te worden omgewerkt tot een te begrijpen snelheid. Als bevoorradings- en onderhoudsvoertuig voor de verkenningsseenheden en als voertuig voor de genieveldcompagnieën heeft Duitsland \pm 600 M 113 amfibische pantserwagens in Amerika aangekocht. Er wordt reeds over Franse radarapparatuur en Duitse infrarood richt-, waarnemings- en detectieapparatuur beschikt.

Uit de memorie van toelichting op de Nederlandse defensiebegroting voor 1963 blijkt, dat per parate divisie een pantserbrigade zal worden opgericht, die o.m. een verkenningseskadron zal omvatten.

Om de twee divisieverkenningsbataljons paraat te houden en toch reeds te kunnen beginnen met het omvormen van infanterie verkenningscompagnieën tot verkenningseskadrons zal zowel op personeel als op materieel moeten worden bezuinigd. Voorlopig is het aantal tanks per verkenningsbataljon met 5 verminderd, nl. de twee tanks uit de bataljonsstaf en de tanks van de eskadronscommandanten. Het persoonlijk leiden van een gevechtsactie wordt nu wel

bezwaarlijk, maar een dergelijk optreden is zeker geen regel. Wel dienen deze commandanten over een gepantserd commandovoertuig te beschikken.

Aan nieuw materieel krijgt het verkenningsbataljon twee AMX bergings-tanks en per verkenningspeloton twee AMX lichte tanks en een AMX-VTT voor de tirailleurgroep. Zo spoedig mogelijk zullen deze tanks van (vermoedelijk Duitse) rubber tracks worden voorzien. Zij zijn uitgerust met Franse infrarood rijapparatuur. Uitbreiding van de infrarood capaciteit wordt bestudeerd.

4. GENIE

door

F. M. ELKERBOUT

Inleiding

Bij het bestuderen van de genievak- en aanverwante literatuur en het beschrijven van de verschillende stromingen die in de loop van een jaar kunnen worden opgemerkt, is een goed uitgangspunt zich de drie grondfuncties van de genie nogmaals voor ogen te houden. Deze grondfuncties zijn: het leger te helpen leven, te helpen verplaatsen en te helpen vechten. 1)

Hoewel dit geen feilloze definitie is, is deze formulering bondig genoeg om bij het lezen van het vele dat op geniegebied bekend wordt gemaakt, zonder veel moeite uit herinnering het gelezene aan deze uitspraak te kunnen toetsen.

In onze tijd — de tijd van de kernwapenoorlogvoering — betekent het „helpen te leven” een extrapolatie van onze ervaringsreeks op de gebieden van contaminatievrije watervoorziening, schuilplaatsbouw, versterkingskunst en dergelijke. Publikaties over deze onderwerpen blijken echter vrij schaars.

Ook bij het „helpen verplaatsen” wordt van de genie extrapolatie tot in het speculatieve van tot dusverre op ervaringen gegronde reken- en planningswaarden gevegd. Het tegenwoordig veelvuldig in de mond genomen begrip mobiliteit blijkt in aanzienlijke mate de huidige genievraagstukken te beheersen, dan wel met deze vraagstukken onverbreekelijk verbonden te zijn.

Het „helpen te vechten” ten slotte vergt een ruim voorstellingsvermogen en bovendien realisme om de behoeften van de strijdenden en de mogelijk nodige geniesteun uit gebeurtenissen die zich niet eerder hebben afgespeeld op het gevechtveld, af te leiden. „*It has been said that the most difficult task of any engineer is to discover what his client really needs.*” De genievraagstukken voortvloeiende uit verhoging van mobiliteit — uit den aard der zaak enige-prioriteit genietend boven deze laatste grondfunctie — blijken in de literatuur volledig te overheersen. Dit bevestigt dat beide laatste grondfuncties nauwelijks los van elkaar kunnen worden beschouwd.

Algemeen

Gezien dit bovenstaande en de progressie van de militaire technologische ontwikkeling zullen noodzakelijkerwijze alle mogelijkheden moeten worden uitgebuit, die verantwoorde oplossingen van de genieproblemen kunnen op-

leveren. Initiatief, oorspronkelijkheid en overtuiging zullen onontbeerlijk blijken tot het bereiken van deze verantwoorde oplossingen. De beide zijden van het dubbelwezen van de genist — militair tevens ingenieur zijnde — geven hem elk een zware last mee op het modderig pad der evolutie. Niet alleen wordt hij als militair geremd door het conformistische en behoudende in de militaire maatschappij, ook als ingenieur wordt hij belemmerd door zijn noodzakelijke technische scholing en de beproefde technieken. De wereld waarin de genist gewoonlijk werkt, bemoedigt diens in deze tijd zo nodige oorspronkelijkheid in het algemeen niet. Als het klimaat moet worden geschapen waarin geniale oplossingen voor de als inleiding aangehaalde problematiek kunnen worden gevonden, zal er in de geniegelederen alom ter wereld wat meer plaats moeten worden gemaakt voor figuren, die tot op zekere hoogte rebelleren tegen de conventie. Het kan voor een gezonde ontwikkeling gevaarlijk zijn onconventionele individuen door de gemeenschap te spoedig te doen afstraffen. Geen organisatie initieerde ooit iets, geen werkgroep of commissie werkte ooit in wijde kring inspirerend of gaf blijk van overtuigend en krachtig leiderschap. Het initiatief, de oorspronkelijkheid en de overtuiging zijn uitingen van individuen, veelal onconventionele enkelingen. Zij zijn zelden of nooit afkomstig van hen die zich stevast houden bij het gebruikelijke of het door en door beproefde.

Langs deze lijnen ontwikkelt Fleming in een redactioneel artikel het begrip „Carbon-copy Curtain”. 2) Gevaarlijk als het bekende IJzeren Gordijn schermt dit op onopvallende wijze de wijdheid van het operatiegebied van de geest af, met als gevolg het werken met oogkleppen op, zoals dit door de gebruikelijke organisatie van de arbeid wordt bevorderd. Volgens hem kunnen de vraagstukken die deze tijd de genist voorlegt, niet worden opgelost door achter een gordijn van stereotiep denken defensief te blijven. Hij pleit ervoor hun, die voor het oplossen van de vraagstukken zijn gesteld, de grootst mogelijke vrijheid van actie te hergeven.

Vorming

De hierboven aangehaalde bewering, dat de genist als ingenieur zou worden belemmerd door zijn scholing, is gegrond op een oude — nu verouderde — opvatting. Deze luidt dat de opleiding van elke militaire ingenieur en dus ook van de genist door afgerond schools onderwijs als voldoende voorbereiding en basis voor zijn gehele beroepsloopbaan moet kunnen dienen. Ook het merendeel van de technici in het algemeen zullen in hun beroep in dezelfde omstandigheden verkeren, nl. te moeten teren op hetgeen hun ooit als jongeman is onderwezen.

Moeilijkheden gaan zich nu voordoen door het steeds hogere tempo waarmee de nieuwe technologieën de oude vervangen. Uit gezaghebbende waarnemingen is gebleken dat de militaire technologie zich thans ongeveer iedere vijf jaar volledig vernieuwt. Hetgeen wil zeggen dat iemand die opgeleid was in en vertrouwd was met de militaire technologie van vijf jaar geleden, met uitzondering van het vaak smalle gebied van zijn dagelijkse beroepsbezigheden en daarop gerichte studies, niet meer weet wat vandaag in het totaal van zijn vak geschiedt.

Deze verhoging van het tempo is overigens geen specifiek militair verschijnsel. De zuigerstoommachine verrichtte gedurende 150 jaar zijn nuttig werk; de zuigervliegtuigmotor was binnen één mensenleeftijd verouderd; de

straalmotor werd binnen tien jaar van conceptie tot massaproductie ontwikkeld. Het is dus de vraag of de toekomstige ingenieur nog de technologie van vandaag moet worden geleerd. Hij zal juist behoefte krijgen aan inzicht omtrent de technologie van morgen en wordt dan slechts belemmerd door de wetenschap van gisteren.

Brooks Earnest behandelt de mogelijkheden tot verbetering van de ingenieursvorming in „*Modern Engineering Education*”. 3) Hij ziet terecht de beste en meest vooruitstrevende vorming in het op hogere onderwijsinrichtingen medewerken aan interdisciplinaire ontwikkelingsprojecten. Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van het SAGE luchtverdedigings- en radarwaarschuwingssysteem door het Massachusetts Institute of Technology. Hoewel dit voorbeeld goeddeels buiten het genieterrain ligt, is de ervoor ontwikkelde gedachtengang volledig toepasselijk op alle richtingen van de ingenieursvorming, die van de genist inbegrepen.

Personeel

De personeelsbezetting vereist bij een technisch wapen als de genie altijd de nodige zorg. Ofschoon niet uit publikaties blijkende kan in Nederland helaas bij het wapen van een zorgwekkende toestand worden gesproken. Niet alleen dat nog steeds jaarlijks een aantal genie-officieren de dienst verlaat, ook de toevloeiing van onderaf via de KMA blijft al jaren ontstellend ver beneden de behoeften. Kennelijk onvoldoende, doch ogenschijnlijk gunstige regelingen bedoeld om ingenieurs als beroepsofficieren aan te trekken, blijken in het geheel niet het gewenste effect op te leveren. Ook wordt de geboden verjonging van het gehele officierskorps van de KL bedreigd door het niet goed meer kunnen doorstromen van de hogere rangen. Dit heeft waarschijnlijk mede zijn weerslag op de animo het officiersberoep, ook bij een technisch wapen als de genie, te kiezen.

Met inroepen van de persoonlijke medewerking van ieder genie-officier 1) getroosten de Britse Royal Engineers zich bijzonder veel inspanning de werving van officierskandidaten 5) en beroepssoldaten 4) op te voeren. Ieder officier — waarvan kennelijk zonder meer wordt aangenomen dat hij afkomstig is van een Public School — wordt aangeraden die school nu en dan te bezoeken, ten einde aldaar het besef van het bestaan van de Royal Engineers en een mogelijke aantrekkelijke carrière daarin, te verlevendigen.

Ook de genootschappen van ingenieurs worden bepaald niet veronachtzaamd in dit opzicht. Vanouds moeten de banden tussen de Royal Engineers en universiteiten gedurende lange jaren nauw zijn geweest. Immers bij de nu actief dienende Royal Engineers zijn 9 van de totaal 13 generaals, 21 van de 22 brigadegeneraals en 43 van de 52 kolonels universitair gevormd ingenieur. De zeer afwisselende loopbaan (ook in geografisch opzicht), de traditioneel goede bestaanszorg, daarbij ondanks vrij lage pensioenen een aanvaardbare afvloeiingsregeling en last but not least een zeer goede bezoldiging, die duidelijk hoger ligt dan die van de gemiddelde Britse burgeringenieur (zie de grafiek), doen een Nederlands genist zich verbazen over de toch nog optredende Britse personeelsmoeilijkheden.

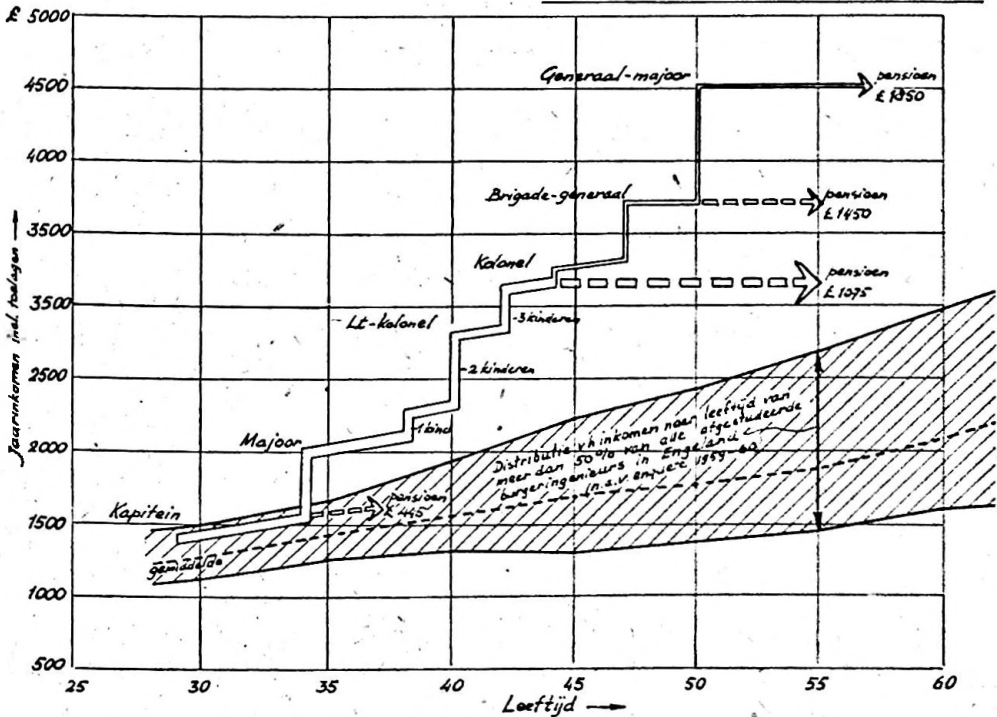
Bij de doelgerichte wervingscampagne van recruten werd het gehele gamma

van public-relations-mogelijkheden in beschouwing genomen en waar mogelijk, of betaalbaar, benut. Televisie, een film vertonende gedurende 1 min. 55 sec. boy-soldier training en 5 sec. als reclame Ovaltine drinken, de populaire dagbladers, de plaatselijke pers, affiches, brochures, bierviltjes (5000 voor £ 40), tentoonstellingen, demonstraties, bezoekersdagen en taptoes werden in de campagne betrokken. Het aantal wervingsonderofficieren werd met een tiental van de allerbeste genie-onderofficieren uitgebreid. Bijzonder belangrijk in dit geheel was ten slotte de wijze waarop de eerste opleiding van de nieuwgeworvenen bij het Training Regiment geschiedde: „*The recruits were received and treated as human beings, were trained hard but not bullied, and they enjoyed themselves.*” 4)

Afgezien van de opgesomde vele manieren om een jongeman er toe te bewegen het dienstnemen in overweging te nemen, hier misschien niet helemaal juist public-relations genoemd, blijken opnieuw de hoofdfactoren in de genie-werving te zijn: het verkrijgen van een vakopleiding in dienst en „*adult treatment, hard training, plenty of adventure, plenty of sport, plenty of engineering, and above all, a really worthwhile task*”, kortom het aanbieden van een mannenbestaan. Van alle wapens leent in vreedstijd juist de genie zich het best om deze laatste omstandigheid te verwezenlijken. Waar wij bij de Nederlandse genie terzake van de werving van beroepskader dezelfde problemen ontmoeten, ware het aan te bevelen het aantrekkelijke bedrijf van ons militaire handwerk nieuw leven in te blazen. Dit mag eventueel ten koste gaan van het uit te veel angst geboren verstikkende net van superdegelijke en Nederlands-waterdichte administratieve regelingen. „*Officers can get over most of the obstacles if they are really determined to do so otherwise they have no right to be Officers.*” 4)

In het vorige jaarbericht werd de overgang van civiele ingenieurs als officier in het Corps of Royal Engineers vermeld. Het is nu gebleken dat van bepaalde overgangscondities, anders dan psychische en fysieke geschiktheid en dergelijke, geen sprake is. Het geboden officierschap met de zeer afwisselende carrière en aantrekkelijke bezoldiging maken kennelijk bijzondere condities overbodig. 5) Cartwright-Taylor bespreekt de mogelijkheden voor deze ingenieurs als normaal beroepsofficier. In Engeland vangt de jonge officier aan met een vijftal jaren van achtereenvolgens militaire scholing, troependienst en het pelotonscommando. Bedacht moet worden dat de Britse R.E. Troop meer personeel en uitrusting heeft dan ten onzent voor een geniepeloton gebruikelijk is en dat het commando daarvan een kapiteinsfunctie is. Daarna volgen vijf of zes jaren waarin de jonge officier een richting aangepast aan zijn belangstelling kiest. Keuze is mogelijk tussen topografische dienst, troependienst en stafschoon, bouwpraktijk via de lange genie cursus of technische staf, werkplaatsfuncties via elektrotechnisch-werktuigbouwkundige opleiding en het vervoerswezen, omvattende het leiden van het spoorweg-, haven- en stuwadoorsbedrijf. De meest bijzondere van deze reeks mogelijkheden is het genieten van bouwpraktijkjaren als uitvoerend ingenieur bij grote publiekrechtelijke of overheids-projecten, waar ook in het Gemeenebest gelegen. Voorbeelden daarvan zijn het Canadian North-West Highway System, het Australian Snowy Mountains project, en in Engeland het bouwen van kernreactorcentrales en de brug over de Medway. 6) Sedert immers de Britse Dienst van Gebouwen en Werken een burgerorganisatie is geworden, werd de gelegenheid technische praktijk in de uitvoering van werken op te doen daar-

INKOMEN OFFICIEREN ROYAL ENGINEERS



door voor de genieofficier sterk verminderd. Ofschoon nog steeds detacheringen bij die bouwdienst, zij het in verminderde mate, gebruikelijk blijven, heeft men dus naar nieuwe wegen gezocht en blijkens het bovenstaande ook gevonden, om het merendeel van de genieofficieren de absoluut noodzakelijke constructie-praktijk te verschaffen.

Op omstreeks 33-jarige leeftijd kan promotie tot majoor plaatsvinden. Hiermee breken de meest produktieve jaren zowel voor betrokkene als voor het Corps aan. Een groot gedeelte van de officieren zal deze periode namelijk op omstreeks 45-jarige leeftijd beëindigen door als lnt-kol de dienst met pensioen te verlaten.

Ondanks de nu nog wat te geringe aantallen instromende jongelieden lijkt de verwachting gewettigd, dat bij een carrièreplanning als bovenbeschreven en door het verhogen van individuele propaganda ten slotte de benodigde resultaten zullen worden verkregen. Opmerkelijk is dat het wapen der genie zelve, meer dan hier te lande gebruikelijk is, zich doet gelden bij de wervingsactiviteiten. Ook valt op, dat bij het opvoeren van de instroming niet naar bijzondere regelingen of condities als redmiddel is gegrepen. De inspanning blijft voornamelijk gericht op normale methoden en op door de jaren heen als werkelijk belangrijk gebleken factoren, t.w. een leven en werk dat de moeite waard is, vakmanschap en zeer goede beloning.

Het zou te ver voeren om deze actuele geniepersoneelsaangelegenheden uitvoeriger te behandelen. Alvorens tot de meer operationele genieaspecten over te gaan wordt toch de hoop uitgesproken in de volgende jaren in de literatuur vooral in Nederland gunstige ontwikkelingen te kunnen signaleren.

Genieplanning

Het is overbekend, dat naar gelang meer tijd beschikbaar is voor het plannen van geniewerk, de daadwerkelijke uitvoering van dat werk aan doelmatigheid en snelheid van uitvoering wint. Het is dan ook niet te verwonderen dat genisten op alle bevelsniveaus er naar streven zo vroegtijdig mogelijk op de hoogte te zijn met de bedoelingen en tactische plannen van de tactische commandant. Eerst dan immers kunnen zij de genietechnische mogelijkheden definitief beoordelen en tot een gezond genie-advies komen. Terwijl de genieplannen nog in het stadium van specialistisch advies aan commandant en staf verkeren, zullen allerlei raderen in de genieinlichtingen-, genieverkennings- en materieelbevoorradingsmachines op voorhand en soms officieus reeds gaan draaien om tijdig voor de eventuele uitvoering over voldoende gegevens, materieel en materialen te beschikken.

Vanzelfsprekend en onontbeerlijk als dit alles is, het is toch bijzonder moeilijk de techniek van deze voorbereidende planning in de praktijk op genie-staven realistisch te beoefenen. Manoeuvres duren niet lang genoeg en vergen voorts simulatie of vermijding van in operaties zeer reëel geniewerk als het herstel van vernielde bruggen en wegen of het ruimen van puinversperringen. Dientengevolge leveren grote oefeningen maar weinig ervaring in operationele genieplanning op. Toch is bij geen enkele andere soort specialistische operaties zorgvuldige planning op alle echelons zo essentieel als juist bij genieoperaties. Ervaringen uit W.O. II op dit gebied blijken dan ook nu nog bijzonder leerzaam te zijn. 7)

Op genie-pelotons- en compagniesniveau wordt gewoonlijk niet verder dan enkele dagen vooruitgezien, waar tegenover staat, dat op dit uitvoeringsniveau de grootste nauwgezetheid bij de detaillering noodzakelijk is. Een divisiegeniecommandant denkt bij planning iets meer vooruit, doch gewoonlijk niet verder dan één of twee weken of enkele tientallen kilometers. De legerkorpsgeniecommandant kan zelden verder vooruitzien dan zijn divisiegeniecommandanten, omdat op hem de verantwoordelijkheid voor geniezaken in het legerkorpsachtergebied rust, waardoor hij zijn aandacht en potentieel tussen vóór en achter moet verdelen.

Hoe zelfstandiger het optreden van het legerkorps, hoemeer de legerkorpsgeniecommandant genoopt wordt inplaats van één week, vele weken, en inplaats van tientallen, honderden kilometers vooruit te denken. In dit opzicht gaat de legerkorpsgeniecommandant zowel wat de grootte van zijn gebied als het vooruitzien betreft meer en meer de rol van de legergeniecommandant uit W.O. II spelen. Zijn planningsactiviteiten zullen, evenals destijds het geval was bij de legergeniecommandant 7), van tweeërlei aard zijn. De planning zal enerzijds genieadvies aan legerkorpscommandant en staf betreffende de lopende operaties inhouden. Deze adviezen bestaan uit talrijke terreinstudies, schattingen van behoeften aan genietroepen en -materieel, capaciteit en bruikbaarheid van routes en soms vervaardiging van terreinmaquettes. G3 zal van zijn behoefte aan dergelijke adviezen, die de planning op korte termijn omvatten, voortdurend doen blijken. Anderzijds zal de legerkorpsgenieplanning bestaan uit het maken van uitvoerige hindernis- en route-studies. Hierin worden aanbevelingen omtrent hindernismogelijkheden, geschikte rivierovergangsplaatsen en het te benutten wegennet e.d. gedaan. Zij bestaan grotendeels uit genie-inlichtingen in de vorm van terrein-, rivier- en routebeschrijvingen, voorzien van tekeningen, tabellen, speciaal geannoteerde

kaartbladen en luchtfoto's. Gewoonlijk wordt aan dergelijke studies reeds maanden tevoren begonnen en het werk eraan gaat door totdat de hindernis of rivier is bereikt en overschreden.

Het is duidelijk, dat op dit niveau planning en genie-inlichtingen bijzonder nauw samenhangen. De sectie genie van een legerkorpsstaf zal wegens het noodzakelijk nauwe samenspel met G2 en G3, de voor dit werk aangewezen instantie zijn en eventueel daarop moeten worden ingericht.

De genie-inlichtingen kunnen uit velerlei bronnen worden geput. In WO II zijn evenwel meer dan de helft van alle gebruikte genie-inlichtingen van luchtfoto's afkomstig geweest. Alle door de luchtmacht nieuw-gevlogen fotobedekkingen zullen in de regel door speciaal opgeleide fotointerpreteurs worden onderzocht. Niettemin is gebleken dat gekwalificeerde en ervaren genisten in zeer korte tijd voldoende leren van fotolezen om meer doeltreffend genie-inlichtingen van luchtfoto's te kunnen produceren, dan de G2-interpreteurs. Een — overigens hoogwaardige — fotointerpreteur, die geen genist is, zal zich niet gemakkelijk en zeker niet snel de technische achtergrond eigen maken, die vereist is om uit luchtfoto's te kunnen halen, wat de genist behoeft. Het is noodzakelijk, dat alle genieofficieren die zich met bovengenoemde planning bezighouden, voldoende bekwaamheid in luchtfotolezen verwerven.

Ook wijst het bovenstaande er op, dat deze genie-officieren de militaire waarde van het terrein grondig moeten kunnen beoordelen en voorts zulks beknopt schriftelijk of mondeling moeten kunnen presenteren. Dat zulks hier gemakkelijk is gezegd, doch dat daarmee feitelijk een uiterst ingewikkeld, veelbetreden, doch nog weinig werkelijk wetenschappelijk doorvorst onderzoeksgebied wordt geraakt, nl. dat der mobiliteit, zal blijken.

Mobiliteit

Wij kunnen het erover eens zijn, dat om „het helpen verplaatsen” bij de genie eigenlijk alles draait. Wellicht is het van belang te trachten het begrip mobiliteit enigszins te ontleden, alvorens een poging te doen tot het meer uitgebreid belichten van elk der vele genie-kanten die mobiliteit heeft.

Over de definitie zijn de meningen verdeeld. Volgens de veel-geciteerde Bruce Clarke is mobiliteit: „*that controlled movement capability which permits the full use and exploitation of combat power to achieve an objective*”. Deze uitspraak helpt ons weinig nader tot het antwoord op de kernvraag: hoe mobiel is mobiel? Bij het zoeken naar het antwoord op deze vraag kan men zo eenvoudig mogelijk aanvangen en constateren, dat de terreinvaardigheid van de militaire voertuigtypen onderling verschillend is. Per voertuigtype zijn gegevens uit beproevingen en is ervaring terzake van de terreinvaardigheid of in ruimere zin gezien der mobiliteit van het enkele voertuig wel beschikbaar.

Interessanter is echter het beschouwen van de terreinvaardigheid en mobiliteit van een met verschillende typen voertuigen uitgeruste troepeneenheid, bij voorbeeld een o.a. met Centurions uitgerust tankbataljon. De terreinvaardigheid van één voertuig is hierin wel een belangrijke factor, doch de mobiliteit van de eenheid in haar geheel is bepaald niet gelijk aan die van het minst-terreinvaardige voertuigtype van de eenheid. In dit geval blijkt de mobiliteit nog afhankelijk te zijn van het aantal voertuigen en voorts nog van geheel andere factoren als de aard van het te doortrekken terrein, het

weer, de geoefendheid van het personeel, de hoeveelheid mee te voeren uitrusting, de verbindings- en bevoorradingsmogelijkheden, etc.

Hoe groter de te beschouwen eenheid, hoe groter het belang van de factor terrein. Op de lagere niveaus is de begaanbaarheid daarvan buiten de wegen belangrijk omdat op laag niveau uiteraard de meest terreinvaardige voertuigen zijn ingedeeld. Op de hogere niveaus komt de nadruk meer te liggen op de hoedanigheden van het wegennet en de toestand van de bruggen, omdat de logistieke inrichtingen van divisie en van de zelfstandige brigade vrijwel uitsluitend met wielvoertuigen, waaronder vele zware, zijn uitgerust.

Het is duidelijk, dat het bij mobiliteit in beschouwing genomen niveau en de daarmee samenhangende troepenorganisaties factoren van grote betekenis zijn. Het zou mogelijk moeten zijn op wetenschappelijke wijze troepenorganisaties te onderzoeken en te bepalen in hoeverre door organisatiestructuraanpassing, uitrustingsversobering en voertuigtypekeuze een grotere mobiliteit bij gelijkblijvende of verbeterde gevechtskracht in die organisaties kan worden ingebouwd. De vraag hierbij is slechts, hoe mobiliteit op een of andere wijze kwantitatief kan worden bepaald.

Een mogelijkheid hiertoe beschrijft Ostrom in „*Mobility? What are you talking about?*” Hij beveelt allereerst aan de mobiliteit-bepalende factoren te identificeren en zo deze dan niet dadelijk kwantitatief te klassificeren zijn, dan toch vergelijkenderwijs bepaalde prioriteiten aan deze factoren toe te kennen. Het is daarna mogelijk geworden om elektronische rekenapparatuur te benutten ten einde een betrouwbaarder vergelijking van materieel- en organisatietypen te verkrijgen, dan via de intuïtieve stafstudie-methodiek mogelijk is. (Het is namelijk bij een proef gebleken dat de stafstudie wel in grote lijn met de machineuitkomst correleerde, doch herhaaldelijk fouten in de details bleek te bevatten). Het antwoord zal leiden naar de meest rationele plaats van vliegtuig en heli, gepantserd personeelsvoertuig en amfibie, jeep en drietonner, GOER, hovercraft en spoorweg in het geheel van het optimaal mobiele leger.

De uitkomst zal de genist in hoge mate interesseren. Ieder vervoermiddel stelt eigen eisen aan wegen en dergelijke faciliteiten. Het is dus van belang te weten welke typen voertuigen en voorts in welke onderlinge verhoudingsgetallen deze de wegennetten of het terrein zullen gaan bevolken. Het is dan beter te voorzien welke trend de geniesteun bij het „helpen verplaatsen” zal vertonen. Dan zal kunnen blijken welke nieuwe taken voor de genie zijn te verwachten en hoe de genie moet worden georganiseerd en uitgerust om deze nieuwe omstandigheden het hoofd te kunnen bieden. Het is zaak een eventueel Amerikaans onderzoek in deze richting nauwlettend te volgen, omdat een kleine natie de uitkomst met voordeel kan toepassen.

In de literatuur over de tactische mobiliteit van de legers van de toekomst worden beraadslagingen en berichtgeving over onorthodoxe voertuigtypen of geheel nieuwe voertuigconciëpiëring herhaaldelijk aangetroffen. Op reële gronden kan men aannemen dat binnen tien jaren vliegende platforms en luchtkussenvoertuigen de strijders snel en zonder acht te slaan op terreincondities over het slagveld zullen kunnen verplaatsen. Dit kan onschatbare militaire voordelen bieden. 9) Een met deze voertuigen volledig uitgerust leger zou voor soldaat en genist betekenen: „*No more mud*”. Het is helaas niet waarschijnlijk dat deze voor de genist ideale toestand zal worden bereikt. De luchtkussenvoertuigen behoeven nog steeds enorme motorvermogens en brand-

stofhoeveelheden, hebben weinig draagkracht en eroderen bovendien de grond in aanzienlijke mate. De bestuurder zal meer weg hebben van een luchtmachtvlieger dan van een drietonnerchauffeur. Voorts zijn deze voertuigen ontzaglijk gecompliceerd van constructie en derhalve uiterst duur. De terreinvaardigheid, in dit geval niet gelimiteerd door het draagvermogen van de bodem maar door plooiën, hellingen, sloten, heggen, geboomte, dijkjes en dergelijke in het terrein, is nog niet groot. Ten slotte zullen de afmetingen uit praktische overwegingen niet te groot genomen kunnen worden, zodat het totaal voertuiggewicht bij een luchtkussendruk van $0,05 \text{ kg/cm}^2$ niet meer kan zijn dan circa 12 ton, waarvan 5 ton lading.

Het gebruik zal vermoedelijk beperkt blijven tot verkenningen van allerlei aard, waarbij verkenning door mijnevelden met uitgebreide detectie-apparaat (10) mogelijk wordt (de druk van het luchtkussen, die tevens dus de druk op de bodem is, zal veel te gering zijn om de nu bekende ontstekers van landmijnen te activeren), tot verrassende verplaatsing van kleine eenheden of vervoer van autoriteiten. Aangenomen mag worden dat het aantal luchtkussen-voertuigen e.d. in 1970-'80 wegens financiële en misschien logistieke redenen in veel geringere aantallen in de legers zullen voorkomen, dan nuttig zouden kunnen worden gebruikt. Tegen die tijd zal het grootste gedeelte van de legers zich nog steeds op wielen en rupsbanden verplaatsen. Een revolutionaire verbetering in de terreinvaardigheid van deze gebruikelijke voertuigen is niet te verwachten, zodat de genie-inspanning betrekking hebbende op verplaatsingen niet zal verminderen. Wel zullen hindernissen in het algemeen sneller kunnen worden overwonnen, waarbij evenwel moet worden bedacht, dat het volgende genieprobleem zich daardoor ook weer eerder zal aandienen.

Over de ontwikkeling van amfibievoertuigen zegt Stevens 9) het volgende:

„One respect in which considerable improvement can be expected is in the amphibious qualities of both wheeled and tracked vehicles. Indeed the Ferret and the Saracen nearly float now. Much greater attention is likely to be paid to this capability in the design of future vehicles. Nevertheless, the fact that a vehicle can float does not mean that it can cross rivers without assistance. There will always be difficulties about getting in and out, unassisted, of any river but one with gently sloping banks. Such rivers are rare, particularly in highly developed countries where they may be canalized. In any event there are likely to be only a very few places where unassisted crossing is possible and these, because of the large volume of water brought out of the river by amphibians as they emerge, are likely very quickly to become unusable. Naturally considerable development effort is going into his inherent weakness of amphibians but though some measure of self-help may be possible in the future, there is no doubt that earth-bound vehicles will always require considerable engineer assistance in the assault crossing of European rivers.”

Rivierovergang

De beschouwing over de mogelijkheden van bijzondere voertuigtypen als boven brengt ons vanzelf op de rivierovergang als facet van de tactische mobiliteit. Reeds eerder werd er elders op gewezen dat de rivierovergang in de kernwapenoorlogvoering een vloeiende beweging dient te blijven. De onder conventionele omstandigheden gebruikelijke massering van troepen en materieel en vooral het oponthoud voor de laatste voorbereidingen zijn wegens de kwetsbaarheid ontoelaatbaar geworden. Toch mag men zich de

gewenste vloeiende beweging niet zó voorstellen, dat al naar gelang de gevechten zich ontwikkelen de eerst bij de rivier aankomende formaties onmiddellijk met amfibievoertuigen en -bruggen overgaan, waarna steeds meer eenheden al of niet aangeleund volgen, zodat ten slotte de rivier over een breed front is gepasseerd.

Enige tijd voor de werkelijke overgangsfase zullen de gevechten zodanig moeten worden gevoerd, dat over een zeer breed front in een inderdaad zoveel mogelijk vloeiende beweging alle voorstelijnseenheden *gelijktijdig* aan de rivier aankomen en de overgang op zeer vele plaatsen *gelijktijdig* inzetten. Het beloop van de over te trekken rivier en de aard van het overgangsgedrag zullen meer dan wel wordt gedacht en bovendien reeds dagen tevoren invloed doen gelden op de gevechten die aan het bereiken van de rivier en de overgang voorafgaan. Deze gevechten zullen duidelijk tot doel hebben de eigen troepenformaties in een gunstige groepering voor een gelijktijdige overgang op het juiste tijdstip op een breed front te brengen. Een incidentele gelegenheidsovergang van een lagere eenheid zal uit oogpunt van kernwapenkwestbaarheid en eventuele partiële disruptie van de geplande overgang zelfs wellicht niet kunnen worden getolereerd.

De overgang zelve zal v.w.b. de genie gekenmerkt worden door grootscheepse camouflage- en misleidingswerken. Zeker evenveel dummybruggen en -veerdiensten als werkelijke zullen noodzakelijk in werking moeten worden gesteld ter vermindering van de kwetsbaarheid. Constructief zullen deze dummies ook voor radar hetzelfde effect moeten geven als de echte overgangsmiddelen, terwijl rookgeneratoren een zo mogelijk enige malen zo groot gebied als het overgangsfront zullen moeten innevelen. Niet alleen dat werkelijke bruggen en veerdiensten herhaaldelijk na het inzetten van de overgang van locatie zullen moeten verwisselen, ook de dummies zullen geregeld moeten worden verhaald. Voor de amfibievoertuigen zullen uit technische overwegingen als hierboven in het citaat vermeld een ruim aantal verwisselovergangsplaatsen beschikbaar moeten zijn voor een ongestoord overgangsverloop. De fasering van de overgangstijdstippen zal zodanig moeten zijn, dat van de, veelal nachtelijke, brugslag het grootste profijt wordt gefrokken. 11)

Dit alles zal nodig zijn om inderdaad te garanderen, dat ook op gene oever de operaties hun vloeiend karakter behouden. De gevechtsformaties moeten onmiddellijk zonder aarzeling door kunnen stoten, hetgeen wil zeggen dat zij onmiddellijk en in groten getale over steunende elementen moeten kunnen beschikken. Van een zekere „build-up” in een bruggehoofd 11) zal bepaald geen sprake kunnen zijn.

Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

De rivierovergang zal nog steeds een aangelegenheid van hoog bevelsniveau zijn. Het is de vraag zelfs of een legerkorps een operatie over een rivier zelfstandig zal kunnen uitvoeren.

Ondanks de verspreiding zal het bijzonder moeilijk worden alle verwisselovergangsplaatsen, dummy- en echte overgangsmiddelen 13), waartussen dan nog de nodige statische rivierversperringen tegen drijvende mijnen e.d. noodzakelijk zijn, voldoende bedrijfsbreedte te verschaffen.

Zelfs in hoogontwikkelde gebieden als West-Europa, met de gebruikelijke kanalisering en normaliseringswerken van rivieren, zou het aantal beschikbare veerstoeppen met aansluitende verharde wegen per strekkende km rivier

te gering kunnen blijken om urgente vervoeren bij daglicht alleen via veerdiensten te doen plaatsvinden.

Ten slotte kan worden vastgesteld dat alle vernuftige moderne hulpmiddelen ten spijt, er altijd maar weer méér werk voor de genist te verrichten zal zijn, als: „*You cross the river to get to the enemy*”. 12)

Omtrent de brugleggende tanks, nodig voor het handhaven van de mobiliteit van pantserformaties 15) over door kleinere ondoorschrijdbare waterlopen doorsneden terreinen, is weinig nieuws te rapporteren. 15) Technisch kunnen deze speciale genie-rupsvoertuigen min of meer als ingeburgerd worden beschouwd. 14) Zowel over de organieke indeling als over de gewenste hoeveelheid in te zetten brugleggers — bij voorbeeld per tankzware bataljonsgevechtsgroep — is de berichtgeving in geniepublicaties zelfs geheel afwezig. Wel blijken de met de Centurion gelegde bruggen van Britse makelij geschikt te zijn voor de zwaarste tanks van het type Conqueror (kl 70), waardoor de brug een niet zo grote overspanningsmogelijkheid heeft (13,5 m). als bij voorbeeld de Amerikaanse AVLVB (18 m), die slechts brugklasse 55 is. Door terreinstudie en wetenschappelijke verwerking van statistische gegevens omtrent rivier- en kanaalbreedten zal moeten worden bepaald, welke bruglengte het hoogste rendement voor de voertuigklasse 50/55 in Westeuropes terrein zal geven. Het zal interessant zijn te vernemen hoe groot de spanwijdte zal zijn van brugleggers uit de nieuwere tankfamilies, als bijv. de Chieftaintank.

Terreinbegaanbaarheid

Behalve de beweging belemmerende hindernissen als genoemde waterlopen en kanalen en voorts dijken, steilwanden, hellingen en dergelijke blijken bij het in kaart brengen van de terreinbegaanbaarheid de toegepaste geologie en bodemkunde allereerst 17) te worden benut. De speciaal ontworpen begaanbaarheidskaart is nog immer het meest geschikte middel om kennis op gemakkelijk te interpreteren wijze aan de commandant te verschaffen. 16)

Dit laatste vereiste — gemakkelijke leesbaarheid — maakt het verwerklijken van een begaanbaarheidskarteringsproject tot een buitengewoon moeizaam bedrijf. Juist het kernvraagstuk, het vaststellen van de legenda, m.a.w. *wat* precies aan de tactische commandant moet worden verschaft, is bij de evolutie en vervanging van de gangbare standaardterreinvoertuigen een bijzonder en voortdurend vraagstuk. De Amerikaanse bodemkartografen maken gebruik van het Army Mobility Research Center, dat deel uitmaakt van het Army Engineer Waterways Experiment Station te Vicksburg. Praktisch speurwerk met militaire voertuigen in het terrein bij verschillende vochtigheidstoestanden zal hier naar alle waarschijnlijkheid kunnen geschieden.

Voor wat betreft de hulp die de luchtfotografie ter besparing van terreinverkenningen de bodemkartograaf kan bieden, moet gewag worden gemaakt van de uit proeven gebleken grote geschiktheid van kleurenluchtfotografie. Vochtige terreindelen in het bijzonder blijken op transparante kleurenluchtfoto's beter uit te komen en scherper gedefinieerd te zijn dan op de normale zwart-wit opnamen. 19)

Vermelding verdient nog de mogelijkheid, die ontstaan is door de verworven ervaring met de studie van de bodemgesteldheid d.m.v. luchtfoto's, om in onherbergzame arctische gebieden, waar grondverkenningen het uitrusten van een speciale expeditie zouden betekenen, op eenvoudige wijze geschikte terreinen voor airstrips door luchtfotoanalyse te vinden. 20)

De snelheid waarmede verzamelde terrein- en bodemgegevens in hun totale omvang moeten kunnen worden geraadpleegd, leidde tot toepassing van een geheel ander soort kaart, de ponskaart. In een eenvoudige vorm blijkt de ponskaart met randperforatie uiterst bruikbaar voor het snel toegankelijk maken van een grote hoeveelheid terreingegevens. 18) Het zal echter de militaire staf-geoloog zijn, die dergelijke gegevens gewoonlijk zal hanteren en in een bepaalde situatie de meer algemene terreingegevens met zijn wetenschappelijk oordeel zal aanvullen. 17)

Wegen

Uit het voorgaande is het belang van het instandhouden of herstellen van het wegennet voldoende gebleken. Over het onderhoud van de vooral in West-Duitsland nog veelvuldig in tertiaire wegennetten voorkomende watergebonden macadamwegen schrijft Speth. 21) Nieuws betreffende dit tweehonderd jaar oude wegconstructietype is uiteraard niet te verwachten. Wel wijst schrijver op de militaire noodzaak meer dan tot dusverre van het tertiaire wegennet gebruik te maken, waardoor, gezien de gemiddelde zwaarte van de militaire voertuigen, de onderhoudskwestie urgent wordt. Aangezien de genist in vredestijd in het algemeen weinig gelegenheid heeft dergelijk onderhoud te beoefenen, is schrijvers beschrijving van het optreden van schade door overbelasting, droogte, vocht, sneeuw, vorst en dooi en behandeling van de twee meest praktische reparatiemethoden van waarde.

Ook het aanleggen van betonwegen, zoals door genisten als toeritten tot halfpermanente grotere bruggen wel worden gebouwd, is een met de troep moeilijk te beoefenen vak. Warsitz 22) behandelt de aanleg van een dergelijk 50 m lang wegvak onder gebruik van organieke uitrusting door cursisten op de Pionierschule. Ook hiervoor geldt dat weinig nieuws geboden wordt. Het verslag is evenwel zo opgesteld, dat het de genie-instructeur, die zijn troep en zich zelf met een dergelijk object wil oefenen, een goede inleiding geeft tot het zelf opzetten van het in vredestijd ongebruikelijke karwei.

Wat meer algemeen zijn de volgende artikelen over grondwerk en fundering. „Basis for Earthwork Bids” 23) behandelt het kostenvraagstuk bij grondverzet. Een stem uit de praktijk, die waarschuwt tegen kennelijk nog te veel voorkomende minder doelmatige contracten.

„Lean-mix concrete”, ook in Nederland welbekend en gebruikt, biedt als vooral economische start- en rolbaanfundering voordelen voor de militaire ingenieur. De totale verhardingsdikte kan, vergeleken met de middels CBR-methoden gevonden dikten, met 30 % worden verminderd. Voorts is het niet nodig alleen bij goed weer te werken en behoeft voor het in het werk brengen slechts de meer algemeen gangbare eenvoudige mechanische uitrusting te worden gebruikt. Als resultaat zal de fundering noch stijf noch flexibel zijn, waardoor machinaal en in het algemeen snel aan te brengen flexibele dek-lagen kunnen worden toegepast. 24)

Hindernissen

Naast het begunstigen van de beweeglijkheid van eigen troepen dient de mobiliteit van de vijand te worden belemmerd. In de Reichswehr blijkt voor dit doel destijds zelfs een speciale troepenformatie te zijn ontwikkeld, „Sperrverband” geheten. Deze formatietypen schijnen in Bundeswehr-kringen de gedachten bezig te houden; zelfs wordt daarbij gesproken van „Pioniersperr-

verbände". Op grond van bewapening, uitrusting, vakbekwaamheid en opleiding, waardoor een dergelijk genieoptreden als misbruik van geniepotentieel moet worden betiteld, wijst Bergerhoff de wederinvoering van Pioniersperrverbände terecht af. 25) Het blijkt dat de huidige Westduitse pionier bepaald als genist moet worden beschouwd, in afwijking van zijn vooroorlogse voorganger, die meer het type van de infanteriepionier benaderde.

Ondanks het aan sommige naties ter beschikking staan van de ADM (Atomic Demolition Munition), blijkt de conventionele springtechniek geen vergeten gebied. Steeds weer worden berichten aangetroffen over nieuwe vernielingsmethoden, al of niet empirisch gevonden. De nieuwere methoden, die werden ingeluid met het enige decennia geleden verschijnen van de holle ladingen, blijken te berusten op meer inzicht in het benutten van door explosie veroorzaakte schokgolffronten. Het is niet uitgesloten, dat de studie van de schokgolfeffecten van kernwapens, ook bevruchtend gewerkt heeft op het onderzoek naar de effecten van conventionele springstoffen.

Het kenmerkende van vernielingen als tactisch hulpmiddel is, dat met weinig arbeid vereisende voorbereiding, betrekkelijk kleine hoeveelheden materiaal w.o. springstof, in zeer korte tijd — bij voorkeur door slechts een druk op de knop — door vernieling van een kunstwerk een behoorlijke hindernis ter plaatse kan worden verkregen. Vernieling van zulk een object, nadat het onbeschadigd de vijand in handen is gevallen, met artillerie of luchtbombardement is aanzienlijk minder zeker en bovendien vele malen kostbaarder in mensenlevens en militaire inspanning.

De uitvoering van tactisch gewenste vernielingsplannen, die uit series of groepen te vernielen objecten bestaan, biedt dus onschatbare voordelen, doch leidt echter — als geheel gezien — tot grote hoeveelheden benodigde troepen en middelen. Dit wordt in de hand gewerkt door de nu veel grotere vakken van eenheden als brigade, divisie en legerkorps, waardoor meer objecten binnen de grenzen vallen. Voorts wordt het aantal objecten in het algemeen op den duur ook nog vergroot door de ontwikkeling van de wegennetten. Er worden meer en meer bruggen gebouwd en verder zijn deze nieuwe bruggen met het oog op het verkeer van de toekomst constructief meestal van een zwaar type, hetwelk bij vernieling veel springstof en voorbereidingstijd zal vereisen. Bij de uitvoering van deze plannen is het logistische aspect beduidend in betekenis toegenomen. Het zoeken naar springstofbesparende methoden is dus actueel.

De „oorwarmer-methode" benut intensivering van schokgolven door onderlinge weerkaatsing in het te vernielen beton middels explosie van twee tegenoverliggende gelijke ladingen. 26) Deze ladingen worden vervaardigd door emmers, blikken of drinkbekers met plastische springstof op te vullen en vanuit het bodemmidden in te leiden. In bepaalde gevallen kan een gebruikelijke lading van enige tonnen (volgens Amerikaanse formules berekend) met hetzelfde effect volgens deze oorwarmermethode tot circa 40 pond springstof worden gereduceerd.

Holle ladingen, o.a. door infanterie te improviseren met behulp van plastische springstof, bloempotten, schoteltjes en wijnflessen, kunnen met opmerkelijk effect — ver uitgaande boven de vrolijke keuken van een eerste gedachtenflits — worden toegepast. 27)

De landmijnen, gevreesd complement van vernielingen, genieten enige, in hoofdzaak technische, aandacht. Een goed overzicht van het mijnenassorti-

ment 28), een nieuwe Franse lichtfakkel-mortiermijn 29) en het improviseren van napalmfogassen 30) trekken de aandacht.

Wat bepaald wordt gemist, zijn berichten over de ontwikkeling van mid-delen tot het doorbreken van mijnevelden. Het bestaansrecht van speciale detectie- en doorbrekingsmiddelen, gemechaniseerd of pyrotechnisch, is boven twijfel verheven. Het is van belang lijnen te kennen, die door de grote legers bij de ontwikkeling hiervan worden gevolgd. Het veiligheidsaspect is waar-schijnlijk oorzaak van de berichtenschaarste, afwezigheid van enige ontwik-keling op dit gebied is immers uiterst onaannemelijk.

Slot

Bij het samenstellen dezer beschouwing is een keuze gedaan met enige nadruk op „helpen verplaatsen” als hoofdfunctie van de genie. Hiermede is getracht de meest duidelijke stroming in de geniepublicaties te presenteren. Dientengevolge moet een aantal artikelen van zeker niet geringer belang en betrekking hebbende op de andere hoofdfuncties van de genie onbesproken blijven. Het is niet uitgesloten, dat in nieuwere publicaties aanleiding wordt gevonden, later op deze artikelen terug te komen.

LITERATUUR

1. REJ sep 62: *Engineer-in-Chief's Address to the 1962 Annual General Meeting of the Corps.*
2. MEN mar-apr 62: *The Carbon-copy Curtain*, Gen.-Maj. Robert T. Fleming.
3. MEN nov-dec 61: *Modern Engineering Education*, G. Brooks Earnest.
4. REJ jun 62: *Twice as many recruits*, Col. R. L. Clutterbuck, OBE. RE.
5. REJ jun 62: *The Opportunities for Civil Engineering Graduates in the Army*, Col. H. Cartwright-Taylor, BA. AMICE.
6. REJ sep 62: *The Medway Bridge*, Maj. R. A. Merchant, RE.
7. MEN nov-dec 61: *Engineer Planning at Field Army Level*, Col. W. P. Jones.
8. ARY nov 61: *Mobility, What are you talking about?* Col. C. D. Y. Ostrom.
9. REJ mar 62: *An aspect of mobility in the Forward Area*, Col. K. H. Stevens.
10. REJ sep 62: *Military use of Ground Effect Vehicles.*
11. MRE jun 62: *River crossing operation*, Lt.-col. R. Asam.
12. ARY dec 61: *You cross the river to get to the enemy*, Lt.-col. O. M. Hayden.
13. TPP: *Sind Kriegsbrücken veraltet?* Oberst H. Lehbrink.
14. TPP: *Brückenpanzer*, Maj. dr. F. von Senger und Etterlin.
15. SSO: *Genie und Panzer*, Oberst H. Hauser.
16. MEN mei-jun 62: *Mapping trafficability*, Maj. S. J. Knight & M. P. Meyer.
17. WEK: *Webrgeologen der Bundeswehr*, Hans Bergerhoff.
18. REJ jun 62: *Punched cards for terrain Intelligence*, Capt. P. H. T. Beckett.
19. MEN jul-aug 62: *Color aerial photography in mapping.*
20. MEN mei-jun 62: *Site location in the Arctic Region by Airphoto Analysis*, Capt. S. M. Needleman & A. E. Pressman.
21. TPP: *Die Unterhaltung und Instandsetzung wassergebundener Kies- und Schotterstrassen*, Dr Ing O. Speth.
22. TPP: *Betonstrassenbau*, Reg Baurat E. Warsitz.
23. MEN mar-apr 62: *Basis for Earthwork Bids*, E. G. Yemington.
24. MEN mei-jun 62: *Lean mix concrete*, Lt.-col. W. T. Meredith & J. C. Comati.
25. WEK apr 62: *Sperrverbände der Bundeswehr?* Hans Bergerhoff.
26. ISQ jan 61: *The Ear Muff*, Capt. L. R. Trapp.
27. ISQ: *The Platter*, Capt. R. J. Bean.
28. MEN sep-okt 62: *Landmines — Past and Present*, Lt.-col. J. M. Abbott & Capt. L. Cassedy.
29. ARE jun-jul 62: *Mines Eclairantes.*
30. ISQ: *Do it with Napalm*, Lt. H. C. Lyon.

5. TECHNISCHE DIENST

door

F. A. L. VOGELPOEL

Echelonnering

In het kader van motorisering en mechanisering van de landmacht eist ook de echelonnering van de verzorging de aandacht op. De uitbreiding van de mechanische en elektronische uitrusting vraagt om een grotere verzorgingscapaciteit. Verzwaring van de huidige verzorgingsinstallaties zonder meer zou echter in strijd zijn met het beginsel van mobiliteit en spreiding, waaruit motorisering en mechanisering juist zijn voortgevloeid. Uitbreiding van de verzorgingscapaciteit zal dan ook gepaard moeten gaan met een herziening van de echelonnering. Vooral bij de technische dienst, die de zorg voor het merendeel van het nieuwe materieel draagt, speelt dit probleem een grote rol.

Van welke beginselen moet bij de echelonnering, de verdeling van verzorgingscapaciteit over de verschillende eenheden en verbanden van een strijdmacht, worden uitgegaan? Deze capaciteit, dit vermogen om verzorgingshandelingen te verrichten, zal groter worden naarmate men over meer mankracht, meer personeel beschikt. Bij opvoeren van de vakbekwaamheid, van vaardigheid en kennis, wordt dit vermogen niet alleen verder vergroot, maar kunnen bovendien handelingen van meer ingewikkelde aard worden verricht. Hetzelfde effect kan echter worden bereikt door toepassing van werktuigen. De toepassingsmogelijkheid van ieder werktuig op zich is echter van beperkte aard, terwijl die van mankracht en vakbekwaamheid meer algemeen is gericht. Inzet van werktuigen is dan ook alleen verantwoord wanneer deze veelvuldig kunnen worden toegepast.

Bij de echelonnering zal men niet alleen moeten nagaan hoeveel capaciteit, maar ook in welke verhouding de drie elementen, mankracht, vakbekwaamheid en werktuigen op iedere plaats moeten worden ingezet.

Verzorgingscategorïën

Evenals men bij de verzorging in de burgermaatschappij drie fasen onderkent, namelijk de „consument”, de „detailhandel” en het „grootbedrijf”, is de militaire verzorging verdeeld in drie categorieën, de „onderdeelsverzorging”, de „veldverzorging” en de „basisverzorging”.

Zoals de burger bij het vervullen van zijn taak in de maatschappij, is de militair bij het uitoefenen van zijn functie onderworpen aan een zekere „zelfverzorging”. Op het gebied van de technische dienst bij voorbeeld zal hij zijn wapen en voertuig moeten onderhouden en zijn voorraad munitie moeten meevoeren. Zoals de burgerlijke zelfverzorging zich veelal in gezins- of bedrijfsverband afspeelt, wordt zij militair binnen het verband van de desbetreffende infanterie-, artillerie-, intendance- of andere eenheid uitgevoerd.

Welke capaciteit kunnen deze „gebruikende eenheden” voor de „onderdeelsverzorging” opbrengen? Mankracht is in ruime mate voorhanden! Iedere gebruiker of bemanning kent immers zijn eigen wapen of voertuig. Vakbekwaamheid en werktuigen echter zullen in de eerste plaats moeten worden gericht op de hoofdtaak, die van infanterist, artillerist, intendant of anderszins.

Zulks temeer om in noodsituaties, zoals die bij de oorlogsvoering veelvuldig zullen voorkomen, personeel en uitrusting geheel voor die hoofdtaak te kunnen inzetten. Voor vakbekwaamheid en werktuigen ten behoeve van de onderdeelverzorging zal bij deze gebruikende eenheden weinig ruimte overblijven. Hier kunnen wel veel handelingen worden verricht, doch zij zullen van eenvoudige aard moeten zijn.

Door deze beperkingen van de onderdeelverzorging zal in vele meer ingewikkelde verzorgingsbehoeften snel van elders moeten worden voorzien. De „veldverzorging” zal dan ook, zoals de „detailhandel”, naast de eis van vakbekwaamheid en werktuigen, moeten voldoen aan de eis van een snelle distributie van goederen en snelle verlening van diensten. Deze laatste eis van voorzieningen op korte termijn legt zeker beperkingen op aan dit deel van de verzorging. Voor de consument is het niet doenlijk, wanneer hij telkens lange afstanden naar winkels moet afleggen en evenmin, wanneer hij daarbij telkens veel winkels moet bezoeken of ieder ogenblik door een andere leverancier aan de deurbel wordt gestoord. De detailhandel zal dan ook sterk gespreid en niet al te zeer gespecialiseerd moeten optreden. Door de spreiding zal de behoefte aan capaciteit ter plaatse slechts gering zijn. Bij deze kleine capaciteit moet echter in een zo breed mogelijk vlak van behoeften worden voorzien. Een dergelijke combinatie is alleen mogelijk bij een geringe mankracht met een zo groot mogelijke, breed gerichte vakbekwaamheid en een klein werktuigassortiment. In overeenstemming hiermee zal de detailhandel en hetzelfde geldt voor de veldverzorging, slechts kleine voorraden met een assortiment van de meestgevraagde artikelen kunnen aanhouden en alleen de meestgevraagde diensten kunnen verlenen.

Om haar eigen kleine voorraden snel te kunnen aanvullen en ter voorziening in de minder gevraagde behoeften van haar klanten, zal de veldverzorging op de „basisverzorging” moeten terugvallen. Deze laatste zal zich, om tot een redelijke omzet te komen, evenals het „grootbedrijf”, sterk moeten concentreren en specialiseren. Zij is daardoor in staat een hoogwaardig werktuig-assortiment voor massa-opslag, massa-administratie en massa-productie toe te passen en daarmee de behoefte aan mankracht en vakbekwaamheid in te perken.

Technische echelons

Hoewel de bovengenoemde elkaar logischerwijze aanvullende categorieën van de verzorging in beginsel altijd aanwezig zullen zijn, zal men ze niet altijd scherp van elkaar kunnen scheiden. Men is niet graag afhankelijk van een ander! Binnen de consumentensfeer en de detailhandel zal dan ook een zeker streven naar meer zelf doen waarneembaar blijven. De huisvrouw in een gezin en de stoker van een bedrijf zijn gespecialiseerd in bepaalde aspecten van de zelfverzorging. In de detailhandel komen bepaalde speciaalzaken voor. De behoefte aan deze specialisatie neemt steeds verder toe met de uitbreiding van de technische apparatuur in de maatschappij.

In de militaire sfeer is de noodzaak tot zelf doen nog veel sterker aanwezig dan in de burgermaatschappij.

Door de aard van hun taak zullen militaire eenheden en verbanden voortdurend een zeer hoge graad van paraatheid moeten opbrengen. Zij moeten meer zelfstandig zijn en sneller worden geholpen dan de burgerconsument. Deze laatste zal een deel van het preventieve onderhoud aan zijn auto of koelkast bij speciaalzaken van de detailhandel laten uitvoeren. Militair gezien zal,

met het oog op een voortdurende inzetbaarheid, het preventieve onderhoud aan het zware mechanische en elektronische materieel geheel binnen de gebruikende eenheden moeten geschieden. De veldverzorging moet om dezelfde reden over een breder assortiment aan goederen en diensten en zodoende over meer speciale inrichtingen beschikken dan de detailhandel.

Binnen de drie categorieën onderkent men bij de militaire verzorging dan ook een vijftal technische echelons. Gebruikers, die preventief onderhoud van eenvoudige aard verrichten en kleine voorraden van het allernoodzakelijkste meevoeren. Onderdeelsspecialisten, die het meer ingewikkelde preventieve onderhoud verrichten en de overige voorraden van de gebruikende eenheid meevoeren. Verzorgingseenheden voor directe steun, die in de meestgevraagde goederen en diensten van algemene aard voorzien. Basis-eenheden, die de overige voorraden voeren en in minder gevraagde diensten voorzien.

Overigens is de noodzaak tot scheiding in deze echelons niet altijd aanwezig. Bij de verzorging van eenvoudig materieel zijn 2e en 4e echelon overbodig. Onderdeelsspecialisten voor td-materieel bij een td-eenheid zijn veelal niet nodig. Hun taak kan worden verricht door de aanwezige 3e, 4e of 5e echelons-specialisten van de eenheid. Bij vredeseenheden of mobilisabele eenheden, waaraan geen hoge paraatheidseisen worden gesteld, kan het werk van de onderdeelsspecialisten worden overgedragen aan territoriale verzorgingsdetachementen of andere regionale verzorgingseenheden. In de sfeer van de territoriale verdediging, waar de uitrusting minder gecompliceerd is, kunnen 3e en 4e echelon veelal worden gecombineerd of kunnen 4e echelons-taken door basiseenheden worden verricht.

Operationele echelons

Voorzover de militaire gebruiker niet van het land leeft of op de echelons van de burgerverzorging kan terugvallen, zullen zijn verbindingen met de verzorgingsbronnen in het achterland welhaast onvermijdelijk het boven omschreven patroon van categorieën en technische echelons vertonen. Ook in vredestijd en ook wanneer de strijdmacht in of nabij dat achterland opereert. Het is economisch en technisch schier onmogelijk op een eenvoudiger wijze tijdig aan alle behoeften te voldoen.

Uiteraard zijn binnen dat patroon wel allerlei variaties mogelijk en om operationele redenen zelfs noodzakelijk. Het is juist deze operationele echelonnering, die door de moderne wijze van oorlogvoeren en wel in het bijzonder door de mogelijke inzet van vijandelijke kernwapens, sterk is beïnvloed. Deze wapens maken een grotere mobiliteit en spreiding in het operatiegebied noodzakelijk. De spreiding op haar beurt maakt afsnijden door vijandelijke acties eerder mogelijk. De eenheden zullen dus meer zelfstandig moeten optreden. Ook de grotere verbanden zullen, door de kans op interdictie van kernwapens op hun aanvoerwegen een meer zelfstandig karakter moeten krijgen. Dit zelfstandige optreden vergroot de noodzaak tot operationele echelonnering. De vroegere compagnie infanterie te voet, die niet zelfstandig optrad en zich steeds in de nabijheid van de bataljons- of regimentstrein bevond, beschikte niet over eigen onderdeelsspecialisten. Een bataljon zware tanks of transportbataljon, waarvan de eskadrons of compagnieën wel over grotere afstanden opereren, zal niet alleen in haar eigen verzorgingsgebied maar ook bij die eenheden onderdeelsspecialisten indelen. Bij de vroegere infanterie-divisie werd het td-bataljon veelal geconcentreerd ingezet. Bij de huidige divisie zijn

de vóórpelotons bij de brigades ingedeeld. In beide gevallen derhalve een onderverdeling van respectievelijk het 2e en 3e echelon op grond van de meer zelfstandige operationele taak.

Naast haar invloed via de operationele taak heeft de mogelijke inzet van vijandelijke kernwapens ook een meer directe invloed op de verzorgingscapaciteit ter plaatse. Om de trefbaarheid te verminderen, om geen „atoomdoel” te vormen, zal deze klein van omvang en veelal eveneens mobiel moeten zijn. Deze mobiliteit beperkt de omvang van de capaciteit nog verder, omdat veelal geen zwaar of uitgebreid werktuig-assortiment zal kunnen worden meegevoerd.

Vooraf bij de onderdeelverzorging roept deze beperking een waar dilemma op. Enerzijds is de te verzorgen uitrusting groter en moet deze meer zelfstandig worden verzorgd, anderzijds moet de verzorgingscapaciteit worden beperkt. Naast de spreiding van onderdeelsspecialisten en werktuigen over meer operationele echelons binnen de gebruikende eenheid, lijkt vereenvoudiging van de onderdeelverzorging welhaast de enige mogelijkheid om uit dit dilemma te ontsnappen. Dat gelukkigerwijze op onderhoudsgebied nog veel valt te vereenvoudigen, onder andere door beperking van het aantal handelingen, door vereenvoudiging van de administratie, door standaardisatie van materieel en invoering van eenvoudiger typen, werd reeds uitgebreid in de vorige aflevering van dit jaarbericht beschreven. Ook op bevoorradingsgebied is de onderdeelverzorging reeds vereenvoudigd door invoering van autorisatie-staten en winkelartikelen.

De veldverzorging verkeert in hetzelfde dilemma. Vooral in het operatiegebied zal zij een groter assortiment aan goederen en diensten moeten opbrengen, anderzijds zal iedere verzorgingsinrichting in omvang beperkt en meer mobiel moeten worden. Ook hier zal de oplossing in een verdergaande operationele echelonering en in vereenvoudiging van het veldonderhoud moeten worden gezocht.

Bij de directe steun zullen kleine zeer mobiele eenheden met een algemene taak elkaar in het brigadegebied, het divisiegebied en het voorste deel van het legerkorpsgebied geëchelonnerd moeten steunen. De gedachten gaan daarbij uit naar de huidige, doch dan verkleinde herstelcompagnie. Op onderhoudsgebied zal de componenten-verwisseling nog intensiever moeten worden toegepast. Door de reparatie van deze componenten op basis van reparatiepakketten verder te bevorderen kan tegelijkertijd het voorraadassortiment worden beperkt. Op bevoorradingsgebied zal de selectie van voorraadartikelen moeten worden verscherpt. Op deze basis zullen deze eenheden, althans aan veelvoorkomend materieel, de meestgevraagde voorzieningen kunnen blijven leveren. Op munitiegebied zullen de aanvullingsplaatsen kleiner moeten worden. Bij voorbeeld door deze in de breedte of diepte te spreiden en sectie-gewijze afwisselend te laten opereren. In het jaarbericht van 1960 werd hierover reeds een en ander geschreven.

In deze conceptie zal een grotere behoefte ontstaan aan bepaalde meer gespecialiseerde voorzieningen door het 4e echelon. Het lijkt dan welhaast onvermijdelijk ook deze algemene steun operationeel te echelonneren. De gedachte gaat daarbij uit naar mobiele hersteleenheden, die ieder voor zich zijn gespecialiseerd in voorziening aan minder voorkomende typen materieel. Deze zouden dan tegelijkertijd, op basis van directe ruil, de zwaardere componenten van de eenheden voor directe steun kunnen repareren. Daarnaast zouden mobiele depots het kleine assortiment van de directe steun moeten aanvullen.

Deze vooruitgeschoven eenheden voor algemene steun zouden tussen of vlak achter die voor directe steun moesten opereren om zo tot een meer volledige steun aan de gevechtstroepen in het voorste deel van het operatiegebied te komen. De huidige semi-mobiele en stationaire depoteenheden, hersteleenheden, verzamelplaatsen en parken blijven dan in het operatie-achtergebied opereren. Zoals reeds gezegd is het zelfs de vraag of dit soort eenheden, die alleen steun op langere termijn kunnen leveren, in de huidige snelverlopende bewegings- en kernwapenoorlog überhaupt nog in het operatiegebied mogen voorkomen. Hun taak zou in oorlogstijd wellicht door basiseenheden, mits die voldoende zijn gespreid, kunnen worden overgenomen. Dit laatste zal overigens, bij een optreden verder van het achterland, op een operationele echelonnering van de basisverzorging neerkomen, zoals die vroeger in etappe-gebieden ook reeds gebruikelijk was.

Slotbeschouwing

De bovengenoemde gedachten over herziening van de operationele echelonnering, zoals die bij het Amerikaanse en Duitse leger reeds in praktijk worden gebracht, zijn uiteraard vatbaar voor velerlei amendering. Daarnaast doet zich ook nog de vraag voor of het niet noodzakelijk is de huidige groepering in afzonderlijke bataljons voor de divisie, voor directe steun en voor zware steun en in munitie-bataljons te herzien. Deze opbouw houdt het gevaar in dat wederzijds niet voldoende rekening gehouden wordt met de noodzakelijke echelonnering. In het vorige jaarbericht werd reeds over de wenselijkheid van een meer algemeen en regionaal gerichte groepering geschreven. Wellicht kan in het volgende jaarbericht, wanneer de uiteindelijk gekozen wijze van echelonnering bekend is, hierop in een meer definitieve vorm worden teruggekomen.

6. VERVOER

door

A. STAPELKAMP

Algemeen

Naarmate men overal ter wereld het vervoer meer en meer als een economische activiteit van de eerste orde gaat zien, worden in de diverse landen protectionistische maatregelen getroffen of overwogen. Veelal spelen defensiebelangen hierbij een rol; men wil in tijden van internationale spanningen kunnen beschikken over een adequaat nationaal vervoersapparaat te land, ter zee en in de lucht. De Verenigde Staten gaan in deze voor; zowel op het gebied van de luchtvaart (de Los Angeles-affaire) als van de scheepvaart (de 50/50 clause). In het afgelopen jaar ging deze toestand zich toespitsen als gevolg van de zgn. „Bonner Act". Onder het hoofd „Zeevervoer" zal deze geruchtmakende maatregel nader worden toegelicht.

In ieder geval wint in Amerika de overtuiging veld dat de defensiebehoeften een zeer sterke invloed moeten uitoefenen op de nationale vervoerspolitiek. Bij het bestuderen van de redevoeringen, gehouden tijdens het 16e jaarlijkse

forum van de National Defense Transportation Association, valt op hoe sterk de band is die reeds in vreedstijd werd gelegd tussen de vertegenwoordigers van industrie, civiel transport en militair transport. Tevens komt tot uiting hoe nuttig het is voor alle betrokkenen indien de volle belangstelling en de spontane medewerking van deze drie belangengroepen tot intensieve samenwerking leidt.

Tijdens dit forum werden onder meer de volgende onderwerpen aan de orde gebracht: „The Container”; „Let's Use Our National Highwaysystem”; „Pipelines”; „New Concepts of Railroading” etc.

Eén conclusie kwam uit dit alles zeer duidelijk naar voren: „*The defense of the United States and of its allies cannot rest on the deterrent strength of weaponry alone; nor on the numerical strength of those in uniform. Rather, the strength of the free world also lies in the economic potential of its industries, and that potential depends very much on one industry alone: transportation.*”

Het is inmiddels al duidelijk geworden dat dit standpunt bepalend is voor de Amerikaanse houding ten opzichte van het internationale vervoer; de Nederlandse vervoerders hebben de terugslag hiervan al ondervonden.

Het NDT nov/dec '61 — een uitgave van deze Association — stelt dit internationale vraagstuk in een scherp licht.

De geluiden uit de internationale vervoerderskringen zijn niet zeer opgewekt. „De Zakenwereld” van 24-3-'62 meent dat het wereldtransport een zeer moeilijke tijd doormaakt. Het blad acht dit ogenschijnlijk verwonderlijk, aangezien de krachtige economische expansie der laatste jaren, met als gevolg een enorme stijging in produktie en consumptie, ook een gunstige invloed zou moeten hebben op het vervoer, dat immers een onmisbare component van deze factoren is. Er zijn echter omstandigheden die juist het vervoer zeer nadelig beïnvloeden. Naast de sterk gestegen loonkosten spelen vooral de sterk toegenomen concurrentie, — zowel tussen de vervoersmedia onderling als binnen de vervoersmedia — en de bijzonder hoge investeringen de ondernemers parten.

Het blad komt in het kort tot de volgende opsomming:

Spoorwegvervoer: over de gehele linie enorme verliezen; zelfs tot op heden rendabele bedrijven — in Nederland b.v. — beginnen deze gunstige positie prijs te geven. De remedie — rationalisatie en automatisering — brengt zeer grote kosten mede.

Zeevervoer: Overcapaciteit het grote euvel. Iedere jonge natie acht het aan zijn stand verplicht minstens enige schepen in de vaart te hebben. Het overhaast opgezette bouwprogramma na de Suezcrisis begint zich nu te wreken. Met kunst- en vliegwerk — lees: vlagdiscriminatie en subsidies — worden vele koopvaardijvloeden (met name de Amerikaanse) in stand gehouden.

Luchtvervoer: De luchtvaartmaatschappijen worstelen vrijwel allen met grote verliezen. De — te — snelle invoering van de kostbare straalvliegtuigen was financieel welhaast een ramp. Indien het tijrperk van de supersonische vliegtuigen aanbreekt, zullen er onder de maatschappijen slachtoffers vallen. Internationale integratie is het verlossende woord.

Binnenscheepvaart: Totaal onvoldoende infrastructuur. Gebrek aan samenwerking tussen de regeringen maakt dit probleem welhaast onoplosbaar. Particulier initiatief geremd door gebrek aan mogelijkheden.

Wegvervoer: Ondanks de druk van allerlei beperkende bepalingen — een gestadige vooruitgang. Niettemin grote ontevredenheid, daar het wegvervoer het gevoel heeft kunstmatig in de groei belemmerd te worden.

Pijpleidingvervoer: De enige vervoerstak waar de zaken naar wens gaan. Vooral voor vloeibare bulkkladingen blijkt de pijpleiding in staat alle andere vervoersmedia ernstige concurrentie aan te doen.

Resumerende kan gezegd worden dat het internationale transport — het bloedvatenstelsel van onze economie — een zeer moeilijke tijd doormaakt. Wij hebben hier niet alleen met een conjuncturele, maar wellicht nog meer met een structurele crisis te maken. Is dat laatste het geval, dan zal integratie, zowel tussen de vervoersmethoden onderling als tussen de nationale vervoersadministraties, de enige mogelijke oplossing zijn.

Dit zal echter — met name voor de kleine landen — van grote invloed kunnen zijn op de mogelijkheden van inschakeling in de defensieve plannen, zodat deze ontwikkeling door de militaire vervoerder nauwlettend gevolgd zal dienen te worden.

Wegvervoer

Zal het Europese internationale wegvervoer binnen afzienbare tijd over een „Europese Oplegger” beschikken? Het gaat er wel naar uitzien, want tussen Duitse, Italiaanse, Franse en Nederlandse fabrikanten van opleggers is een vorm van samenwerking ontstaan met als doel tot de constructie van een genormaliseerde oplegger te komen. Als grondslagen gelden de in de Europese Verkeersministers Conferentie (CEMT) vastgestelde maatstaven: Bruto gewicht 32 ton; maximum lengte 15 meter (oplegger — trekker). De trekkers behoeven niet gestandaardiseerd te zijn; wel mogen zij bepaalde afmetingen niet overschrijden.

Ten einde aan de eis: „niet langer dan 15 m” te voldoen dient de afstand voorzijde oplegger—oplegpunt niet meer dan 1.67 m te bedragen. Alhoewel dit alles niet zeggen wil dat de Europese oplegger van vandaag op morgen op de wegen zal verschijnen, is het toch verheugend dat de internationale samenwerking deze ontwikkeling van het weg-vrachtvervoer reeds heeft voorzien. De Internationale Normen Organisatie (ISO) heeft de maximum- en minimummaten reeds geaccepteerd; men werkt nog aan de normalisatie der elektrische installaties en remleidingen. De realisatie van dit alles zal ook de militaire wegvervoerder van nut kunnen zijn, mocht onverhoopt een beroep op dit gestandaardiseerde materieel noodzakelijk worden. (Motor Rundschau d.d. 10-12-'61).

In MRE (nov '61) wordt een vereenvoudiging van het brandstof-probleem besproken: de multi-fuel-engine.

In de 2½-ton M44 truck wordt een multi-fuel motor ingebouwd die loopt op kerosine, gasoline, dieselolie, benzine en JP 4 jettfuel of een combinatie van deze. De motor heeft een capaciteit van 140 pk. Reeds werden 3995 van deze motoren besteld, zodat over de resultaten binnen afzienbare tijd zeer gedocumenteerde gegevens beschikbaar moeten zijn.

Het zoeken naar het ideale amfibische voertuig gaat onverminderd voort.

In Engeland worden proeven genomen met de „Stalwart”; een op de Saracen en de Saladin geïnspireerd vrachtvoertuig. Het is een zeswieler met een maximum snelheid op de verharde weg van 55 mijl per uur en een vaarsnelheid van 5 knopen te water (ruim 9 km/u.) De laadcapaciteit bedraagt 5 ton en de actieradius is 400 mijl. Volgens ooggetuigen zou het voertuig zeer terreinwaardig zijn en uitermate manoeuvreerbaar te water. Met de komst van de luchtkussenvoertuigen rijst echter de vraag of amfibische voertuigen nog wel voldoen en of de toekomstige legervoertuigen niet veeleer trifibisch zullen moeten zijn. („Trifibisch is een door Churchill uitgevonden woord, dat precies de bedoeling weergeeft: te land, te water en in de lucht). De oefening BACK-LASH II heeft dit opnieuw bewezen. Dit was een grote internationale militaire oefening op vervoers-verkeersgebied, welke op 26 en 27 mei 1962 in Oost-Brabant werd gehouden. Doel van deze oefening was het beproeven van methoden en procedures voor het overschrijden van waterhindernissen — i.c. rivieren — bij de logistieke aanvoer onder oorlogsomstandigheden.

Als een van de belangrijkste lessen uit deze oefening kwam naar voren dat het noodzakelijk zal zijn een apart militair orgaan op te zetten — bij deze oefening COOMO (Commando Overgangs- en Overslaggebied MAAS-OOST) genaamd — ten einde regelend en coördinerend op te treden. Een dergelijk commando zou geïmproviseerd kunnen worden uit ter plaatse aanwezige troepen; de oefening heeft echter aangetoond dat de taken dermate specialistisch zijn op het gebied van vervoer, verkeer en overslag, dat het aan te bevelen is een afzonderlijke organisatie op te zetten. Het zou verleidelijk zijn de genie met het opzetten van een dergelijke organisatie te belasten, ware het niet dat gebleken is dat de genie zich gaarne beperkt tot het eigenlijke overzetten en het personeel mist om zich met verkeersleiding en -controle te belasten. Daar bij uitvallen van spoorbruggen ook de overslag uit spoorwagens op vrachtauto's van belang wordt, zal het duidelijk zijn dat een dergelijke organisatie met personeel uit de vervoerssector zal moeten worden opgezet.

Bij het overzetten met veren gaan verkeersleiding en -controle een zeer belangrijke rol spelen. Indien geen strenge maatregelen worden genomen, zullen spoedig grote concentraties voertuigen op beide rivieroeveren ontstaan, hetgeen uiteraard de vijand zeer welkom zal zijn. Duidelijk kwam dan ook tot uiting hoe belangrijk de verkeersdiscipline der troepen juist bij deze operaties is.

Een punt dat in deze oefening niet ter sprake kwam, maar dat in werkelijkheid wel eens zeer belangrijk zou kunnen blijken, is het punt: markering der goederen. Immers, indien door uitvallen van een spoorbrug een trein gelost moet worden, zal het een probleem worden de wagenladingen (ca. 20 ton) over de auto's zodanig te verdelen dat de administratieve gegevens niet gescheiden raken van de lading. Dit probleem dient nog nader beschouwd te worden, daar hiermede het op de juiste plaats arriveren der goederen nauw samenhangt. Ten slotte bleek dat het uitpijlen der routes in één hand — in dit geval COOMO — moet zijn.

Het is ontoelaatbaar dat buitenlandse onderdelen hun eigen bewijzing gaan uitzetten, met alle mogelijkheden tot misverstand van dien.

Uit deze gehele oefening blijkt echter voor schrijver dezes één noodzaak: voertuigen met vaarvermogen. Pas dan kan — alhoewel vele problemen op vervoers-verkeersgebied zullen blijven bestaan — de rivier als water-hindernis als overwonnen worden beschouwd.

Spoorwegvervoer

In de UIC (Union Internationale des Chemins de Fer), de organisatie waarvan vrijwel alle Europese spoorwegen lid zijn, is het vraagstuk van de invoering van één type koppeling voor alle locomotieven, wagens en rijtuigen in de loop van de laatste jaren een steeds meer vooraanstaande plaats gaan innemen. Ogenschijnlijk is het verwonderlijk dat de invoering van deze koppeling in Europa zo lang op zich laat wachten, terwijl zulks in andere landen (de USA, Japan, Rusland en Indonesia) reeds geruime tijd geleden geschiedde. Het spreekt echter vanzelf dat een dergelijke ingrijpende maatregel gemakkelijker door een groot land met een geïsoleerde ligging getroffen kan worden dan door een aantal kleinere landen die spoortechnisch zeer nauw met elkaar verbonden zijn. Het is uitgesloten dat Nederland of België zelfstandig tot invoering zouden overgaan; anderzijds zou een invoering in Frankrijk en Duitsland de overige kleine Europese partners nopen tot dezelfde maatregel. Het zal duidelijk zijn dat, naast de economische, technische en politieke facetten aan dit vraagstuk vastzitten, zodat het nuttig is een inzicht te verkrijgen in dit probleem.

Reeds in de dertiger jaren werd door de UIC een rentabiliteitsberekening van de centrale automatische koppeling gemaakt. Hierbij werd het rendement op ca. 3 % becijferd. De malaise in die jaren deed bij de spoorwegmaatschappijen iedere gedachte aan de ontzaglijk hoge investeringen spoedig verdwijnen, zodat het vraagstuk terzijde werd geschoven. In 1948 werd het onderzoek weer ter hand genomen, om in de jaren vijftig met steeds grotere intensiteit te worden voortgezet, nu met de bedoeling binnen afzienbare tijd tot resultaten te komen.

De ORE, het research-instituut van de UIC, heeft in de loop van 1962 proeven genomen met drie typen automatische koppeling, en uit deze proeven zal het systeem moeten komen dat aanbevolen wordt voor alle bij de UIC aangesloten spoorwegmaatschappijen. De invoering van deze modernisering zal Europa zes miljard gulden kosten; alleen voor de NS al zullen de kosten 60 miljoen gulden bedragen.

Militair bezien zijn er drie factoren welke de invoering van deze koppeling zeer aantrekkelijk maken:

1. Het samenstellen van treinen kan door ongeschoold personeel geschieden.
2. De zwaarte van de treinen kan aanzienlijk worden opgevoerd. (In Amerika en Rusland is een trein van 10.000 ton vrij normaal; in West-Europa is 2400 ton het maximum).
3. De verhoging van de omloopsnelheid betekent dat het materieel veelvuldiger gebruikt kan worden; vooral bij weinig voorkomende wagentypen is dit een aantrekkelijk facet (vervoer van zware tanks b.v.).

De wijze van invoering van een automatische koppeling is een probleem op zich zelf. Japan heeft de (goedkoopste) snelle wijze gekozen, door in 1925 in één jaar over te schakelen (\pm 50.000 wagens). Hiertoe was het o.a. nodig dat tweemaal gedurende veertien dagen geen goederentrein reed; een voor West-Europa onaanvaardbare consequentie.

Rusland koos de (dure) langzame invoering; van 1935 tot 1957, dus gedurende 22 jaar werd naast de automatische koppeling ook de schroefkoppeling gebruikt. Dit hield o.m. in dat er speciale rangeerterreinen voor met automatische koppeling uitgevoerde wagens moesten worden gebouwd; een

voor Europa alleen al wegens ruimtegebrek onmogelijke consequentie. De UIC stelt zich voor een derde methode te gebruiken, nl. de wagens gedurende een overgangperiode van zes jaar met beide koppelingen uit te rusten. Deze oplossing is technisch dermate moeilijk — de koppeling moet aan niet minder dan 35 voorwaarden voldoen — dat van de ongeveer 100 aangeschreven fabrikanten slechts dertien een voorstel inzonden; hiervan kwamen er slechts drie voor beproeving in aanmerking.

Indien men zich realiseert dat deze verandering voor de UIC aan ruim drie miljoen voertuigen moet worden aangebracht (voor de NS ruim 25.000) is het wel duidelijk dat hier een zeer belangrijke stap wordt voorbereid. De UIC ziet dit als het belangrijkste vraagstuk waarmee zij in de veertig jaren van haar bestaan is geconfronteerd. Het behoeft geen betoog dat de militaire vervoerder deze ontwikkeling met grote belangstelling gadeslaat.

In „Nieuw Spoor” van febr '62 wordt een beschrijving gegeven van het — voorlopig — grootste en modernste rangeercomplex ter wereld: de Montreal Yard van de Canadian National Railways. Dit terrein, waarop 265 km aan sporen ligt over een terreinlengte van 3,2 km, heeft opstelruimte voor 10.600 wagens en een capaciteit van 7000 wagens per dag. De bediening geschiedt geheel elektronisch; de railremmen zijn de belangrijkste schakel in dit systeem. Wanneer een wagen van de rangeerheuvel rolt, worden langs elektronische weg de volgende gegevens verzameld: gewicht van de wagen; snelheid; rolweerstand (afhankelijk van rol- of glijlagers; tegenwind of meewind; nat of droog weer, vorst of warmte); af te leggen weg naar opstelpunt (afhankelijk van reeds aldaar opgestelde wagens) etc. Al deze gegevens worden door een computer verwerkt tot een commando voor de railrem; deze wordt dusdanig aangedrukt dat de met automatische koppeling uitgeruste wagens met precies genoeg kracht tegen elkaar lopen om deze koppeling te doen vastslaan.

Het kan niet anders of binnen afzienbare tijd zal dit sterk personeel-besparende systeem ook in Nederland zijn intrede doen; de ontwikkeling is slechts een kwestie van tijd en geld. Dat hiermede het spoorwegnet in tijd van oorlog steeds kwetsbaarder wordt, is een onafwendbare consequentie van deze ontwikkeling.

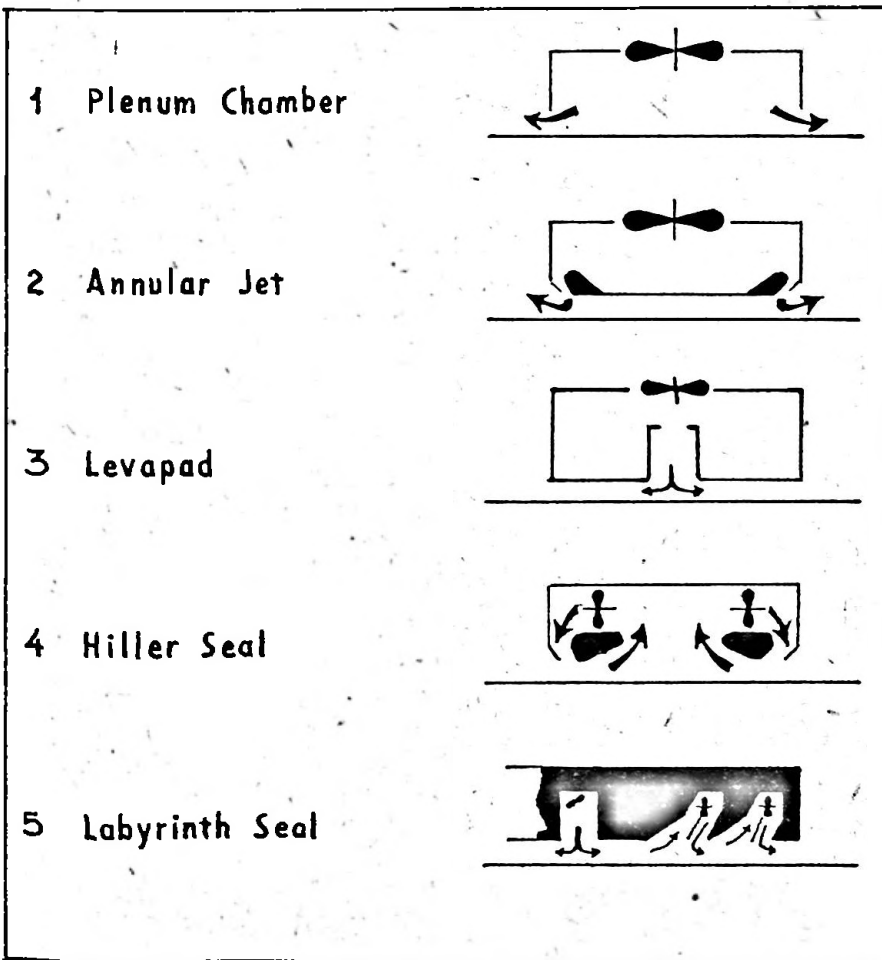
Binnenscheepvaart

Werd in het vorig JB de duwvaart genoemd als nieuwe verschijning op de binnenwateren, de laatste jaren zijn het hydrofoilschip (de draagvleugelboot) en de Air-Cushion vehicles (luchtkussen-voertuigen) meer en meer in de belangstelling gekomen als deelnemers in het binnenwaterverkeer. Vandaar dat het dienstig is wat langer stil te staan bij de snelle ontwikkeling die deze belangwekkende voertuigen doormaken. Zeven jaar geleden werd het idee der „Air-Cushion Vehicles” geboren; het werd vrijwel overal uitermate sceptisch begroet. Inmiddels zijn reeds zes ontwikkelingsvormen ontstaan; verschillende modellen werden met succes gedemonstreerd; enkele zijn reeds in regelmatige dienst gekomen en de algemene opvatting is dat het luchtkussen-voertuig zeer zeker een toekomst heeft. In het bijzonder in Amerika, maar ook in Engeland, Frankrijk, Zwitserland, Zweden en Rusland wordt ijverig gewerkt aan het ontwikkelen van een economisch bruikbaar type. De reden voor al deze activiteit is duidelijk: Een luchtkussen-voertuig is onafhankelijk van wegen, kanalen, bruggen, rails, vliegvelden; kortom van die gehele kostbare infrastructuur die het moderne vervoer als een loden last bezwaart.

Militair bezien biedt het luchtkusservoertuig juist datgene waarnaar reeds jaren wordt gezocht: een voertuig dat moerassen, waterhindernissen en rul zand kan overschrijden zonder speciale voorzieningen.

Het wellicht meest eenvoudige type is de *Ford Levapad* (fig. 3). Hierbij wordt lucht door een centraal gelegen kanaal omlaag geperst, waarna deze naar alle zijden opzij wegspuit. Als voordeel geldt hierbij dat reeds een kleine hoeveelheid perslucht op deze wijze benut een vrij zware last kan dragen. Het nadeel is dat dit type een zeer glad oppervlak nodig heeft, daar anders de lucht ongecontroleerd kan wegspuiten. Een ander nadeel is dat de Levapad slechts enkele centimeters rijst, zodat obstakels niet overschreden kunnen worden. In magazijnen en op gladde betonnen banen voldoet de Levapad goed; voor terreinwerk is dit type niet geschikt.

De „Plenum-Chamber” (fig. 1) is niets anders dan een open, omgekeerde doos, waaronder de lucht wordt samengeperst. Bij deze constructie spuit de lucht regelbaar naar alle zijden uit, zodat een voortgaande beweging mogelijk wordt. Dit type is eigenlijk als het basistype te beschouwen; de overige ont-



wikkelingen zijn op dit principe gebaseerd. Het niet aanwezig zijn van straalpijpen is echter oorzaak van de betrekkelijk kleine kracht die uitgeoefend wordt. Dit maakt dit type bij uitstek geschikt voor gebruik in overdekte ruimten, binnenshuis, maar beperkt de mogelijkheden buiten.

De „Annular Jet” (fig. 2) is gebouwd als de Plenum Chamber, hierbij wordt echter de lucht door rondom de bodem aangebrachte straalpijpen geperst, waardoor veel grotere drukken bereikt worden. De in Disneyland in bedrijf zijnde „Vliegende Schotel” is op dit principe gebouwd; ook werd voor de sportvisserij reeds een commerciële toepassing ontworpen: de Aqua-Gem boot.

De „Hiller-Seal” (fig. 4) is een poging om luchtwielen te creëren. Door de lucht in een cirkelvormige beweging te brengen verkrijgt men én het draagvermogen én de voortbeweging.

De „Labyrinth-Seal” (fig. 5) heeft een wat ingewikkelder constructie. Hierbij wordt de lucht centraal onder het voertuig geblazen (als bij de Levapad), daarna opzij weer opgezogen en opnieuw omlaag geblazen. Deze cyclus kan nog enige malen herhaald worden — vandaar de naam Labyrinth Seal — waarna de lucht ten slotte zijdelings weggeblazen wordt.

Het spreekt vanzelf dat deze typen in de nabije toekomst verbeterd en aangevuld zullen worden; de ontwikkeling is in feite pas goed op gang gekomen. Zoals hierboven reeds uiteengezet, voldoen de Plenum-Chamber toestellen — alhoewel eenvoudig van opzet — niet voor militaire doeleinden.

De ontwikkelingen op het Annular-Jet principe zijn voor militaire doeleinden wél bruikbaar gebleken; het US Marine Corps experimenteert met de GEM I en de GEM III, het Amerikaanse Leger met de Pegasus I. Deze op het Annular Jet-principe gebaseerde toestellen zijn bestemd om op een hoogte van 27 tot 45 cm boven de oppervlakte te zweven.

Sinds in 1959 de eerste Engelse Hovercraft het Kanaal overstak heeft de Engelse regering al 5 miljoen gulden aan de ontwikkeling van Hovercrafts uitgegeven. Men schat dat de Verenigde Staten per jaar ongeveer 80 miljoen gulden aan deze ontwikkeling spenderen. Hiervan is een kwart bestemd voor militaire doeleinden.

Inmiddels is in Engeland de eerste geregelde dienst met een luchtkussen-vaartuig geopend, nl. tussen Southampton en het eiland Wight. Bij een demonstratie haalde het toestel ondanks de bewogen zee een snelheid van 100 km per uur. Het was een Saunders Roe SR N-2, met een capaciteit van 66 passagiers of 8 ton vracht. De actieradius is 260 zeemijlen; de maximum snelheid ongeveer 80 knopen (150 km/u). De „vlieghoogte” bedraagt ca. 1 meter, maar het vermogen kan opgevoerd worden ten einde bij obstakels deze vlieghoogte te verdubbelen. Een verbeterde versie van de N2 wordt reeds gebouwd met een capaciteit van 120 passagiers of 15 ton vracht.

Een nieuwe verschijning is de „Skydrofoil”. De Skydrofoil combineert het luchtkussen van het „Hover-vaartuig” met de voordelen van de vleugelboot. Inplaats van een krachtbron voor het aanvoeren van de voor het luchtkussen benodigde lucht, maakt de „Skydrofoil” gebruik van de vaartuigsnelheid bij het samenpersen van de lucht onder de romp met holle bodem. Door dit luchtkussen kan het vaartuig volstaan met vleugels, die zo smal zijn, dat het schip op de normale manier langs andere vaartuigen en kaden kan meren. Zo zijn dus de speciale pontons of opklapinrichtingen, zoals die bij andere vleugelboten vereist zijn voor het van boord gaan der passagiers, overbodig.

De vorm van de romp vermindert de statische zuiging tot de helft van die, welke bij normale vleugelboten optreedt en staat eveneens het gebruik van korte, eenvoudige schroefassen toe.

Stampen, duiken en stoten, onvermijdelijk bij lichtere rompontwerpen, zouden bij dit type voor een belangrijk deel zijn verminderd. Bij de vliegsnelheid verheft de boot zich ca. 46 cm boven zijn normale waterlijn op de „Ski-Stabilizer”, een inrichting, welke voor de gewone vleugelboten tot 12 m lang in drie maten verkrijgbaar is. Een deel van de hefkracht wordt ontleend aan de luchtdruk, die onder de holle romp ontstaat.

Bij snelheden van meer dan 123 km/h (70 miles) wanneer het ontstaan van luchtbellen de normale draagvleugels onpraktisch maakt, gaan de kleine draagoppervlakken van de „Skydrofoil” als echte glij schoenen werken, waardoor snelheden tot 240 km/uur mogelijk worden. (Nautica, sept '62).

De objectiviteit gebiedt te vermelden dat in The Motorship van mei '62 het bericht verscheen dat Hawker-Siddeley, een der vijf Britse ondernemingen die researchwerk verrichten met betrekking tot luchtkussenvoertuigen, het onderzoek heeft gestaakt. De topleiding van deze onderneming bleek niet overtuigd te zijn van de commerciële toekomst van dergelijke voertuigen. De toekomst zal uitmaken wie hier de meest vooruitziende blik heeft gehad.

Zeevervoer

In de eerste plaats dient de problematiek rondom de „Bonner Act” nader te worden toegelicht. Alhoewel het hier een probleem van de civiele scheepvaart betreft, zijn de bindingen met de nationale Amerikaanse defensie en de NATO als organisatie van bevriende staten toch wel zodanig dat dit ook de militair moet interesseren. De grote en nog steeds groeiende dispariteit tussen de kosten van levensonderhoud in de Verenigde Staten en vrijwel overal elders vindt uiteraard ook haar terugslag in de gages bij de koopvaardijvloot. Na WO II is het streven van de USA gericht op de handhaving van een koopvaardijvloot die niet slechts aan commerciële maar ook aan strategische eisen voldoet. Dit is echter bij het huidige verschil in lonen — en dus exploitatiekosten — waarbij de verhouding tot andere landen ongeveer 4 tot 1 is, slechts te verwezenlijken indien de regering de nationale koopvaardij krachtig steunt. De „differential subsidies” en de „50-50 clause” zijn enige van deze maatregelen, die zowel ontevredenheid in het buitenland — vlagdiscriminatie — als in het binnenland — onvoldoende compensatie — hebben veroorzaakt.

Alhoewel de regering bouwsubsidies verstrekt acht men deze te gering, zodat jaarlijks slechts ca. 14 schepen worden gebouwd. Als gevolg van dit alles neemt de Amerikaanse koopvaardijvloot niet alleen in omvang af, maar veroudert zij ook snel (negen-tiende dateert van vóór '50). Het is frappant dat de instandhouding van een koopvaardijvloot, welke onmisbaar geacht moet worden voor de verdediging van de vrije wereld, afhankelijk moet zijn van subsidies. Ondanks deze hulpmaatregelen bleven de buitenlandse reders het leeuwedeel van de verschepingen verrichten, als gevolg van de aantrekkelijke vrachtprijzen welke zij konden bieden.

In „The Statist” van 16-3-'62 maakt de US-correspondent het wel wat erg bont als hij schrijft: „The Pirate's Share increases . . .!”

Deze „piraten” zijn dan de niet-Amerikaanse — dus ook Nederlandse —

reders. Hij beeldt in een grafiek uit hoe de „piraten” een steeds groter aandeel in de verschepingen naar en van de US verkrijgen (bijna 90 %!).

Afgezien van de vraag of het elegant is om NATO-partners als piraten aan te duiden, blijft het feit dat de enige misdaad van deze reders is dat zij Europese lonen aan Europese zeelieden uitbetalen, en dusdoende op lagere exploitatiekosten komen.

De Bonner-bill, die niets met de stad Bonn te maken heeft, maar zo genoemd wordt omdat deze wet door de senator Bonner werd ingediend, maakt de vaart op de Verenigde Staten afhankelijk van de verstrekking van een groot aantal gegevens, die voor een deel geheel op het terrein van de bedrijfsvoering liggen. De wet behelst vergaande eisen aan de niet-Amerikaanse reders. Naar de opvatting van vrijwel alle scheepvaartlanden is dit niet een aangelegenheid die bij nationale wet kan worden geregeld. In een bijeenkomst te Londen hebben de ministers van vervoer van tien Europese landen duidelijk blijk gegeven het niet bij papieren protesten te willen laten. Reeds is Engeland tot actie overgegaan: de Britse minister van vervoer heeft aan acht Britse rederijen nadrukkelijk verboden bepaalde gegevens te verstrekken waarnaar krachtens de Bonner Act wordt gevraagd. Zulk een verbod is in Nederland overbodig, daar Art. 39 van de Wet Economische Mededinging verbiedt wetten van andere landen na te leven die betrekking hebben op economische machtsposities, mededingingsregelingen of mededinging-bepalende gedragingen.

De Nederlandse reder verkeert dus nu in de onaangename positie dat niet-naleving van de Bonner-Act hem de toegang tot de Amerikaanse havens bemoeilijkt, terwijl naleving in feite een misdrijf oplevert krachtens de Nederlandse wet.

De Bonner Act is dus beslist geen bijdrage tot handhaving van de goede betrekkingen tussen de Verenigde Staten en de overige NATO-partners. Toegegeven moet worden dat de Amerikanen in een moeilijk parket verkeren.

In ORD mei/jun '62 schrijft Rear Admiral John S. Mc Cain Jr. onder de titel: „*The Four-Ocean Challenge*”: „*The lifelines of the free world are a network of more than 60,000 miles of vital ocean routes, and 95 % of all war material must be moved by sea.*”

Hij wijst erop dat WO I een „One-Ocean-War” genoemd kan worden (de Noord-Atlantische Oceaan); WO II wil hij een „Two-Ocean-War” noemen (de Noord-Atlantische Oceaan en de Stille Oceaan), maar een WO III zal volgens hem een „Four Ocean War” zijn: (Noord-Atlantische Oceaan, Stille Oceaan, Noordelijke IJszee en wat hij noemt de „Afriazie” Oceaan — Zuid-Atlantische en Indische Oceaan te zamen).

Kusten en eilanden zijn ongeschikt als bases; voor geleide projectielen zijn zij té geschikt als doelen voor vijandelijke tegenactie. Als oplossing ziet hij snel beweeglijke Striking Forces, slechts mogelijk bij een volledige bevoorradings op zee. De paraatheid van de koopvaardijvloot is bij deze conceptie een uiterst belangrijke — in feite doorslaggevende — factor, zodat de bezorgdheid van de Amerikanen wel te verklaren is.

Na 7 jaren van planning en proefnemingen maakte het atoompassagiers/vrachtschip „Savannah” zijn eerste reis. Uitgebreide trillingsproeven gaven aanleiding tot vele wijzigingen; het schip werd voorzien van stabilisatoren ter waarde van \$ 700.000. De uranium-brandstofvoorraad is voldoende voor 350.000 mijl, d.w.z. een reis van 3½ jaar. (Lloyd's List 6-6-'62).

Overigens geeft het jaarlijkse rapport van de UK Atomic Energy Authority (Engeland), volgens het blad „Fairplay” van 20-7-61, weinig hoop op de snelle bouw van een door kernenergie aangedreven kleiner vrachtschip.

Juist bij de bouw van kleine reactors moeten zeer grote moeilijkheden worden overwonnen, terwijl de uitgaven hoger zijn gebleken dan indien bestaande reactoren zouden zijn ontwikkeld. Daarentegen heeft de Westduitse regering de AG Weser te Bremen een subsidie verleend van 1 miljoen DM voor de, door deze werf, in samenwerking met Brown/Boveri/Krupp te bouwen, kernreactor voor een koopvaardijship. (Dagblad voor de Scheepvaart 21-2-62).

Op het gebied van de amfibische bevoorrading maakt MRE dec '61 melding van de „Flying Duck”. De US Navy heeft een contract afgesloten voor de leverantie van een „Landing Force Amphibious Support Vehicle-Hydrofoil” (LVH), bestemd om gedurende de aanvalsfase van een landingsoperatie de logistieke aanvoer naar de kust te verzorgen. Deze „Flying Duck” is een draagvleugel-uitvoering van de oude DUKW die in WO II zulke goede diensten bewees. De nieuwe versie is in staat een lading van 3—5 ton met een snelheid van ca. 5 knopen 65 km/u per uur over vrij ruwe zee te vervoeren. Te land kan het voertuig een snelheid van ca. 40 km/u bereiken.

Luchtvervoer

Het vervoer van vracht door de lucht begint een steeds belangrijker rol in het totale luchtverkeer te spelen. Hoewel de kosten aanmerkelijk hoger liggen dan die bij zee- en landtransport zijn er tal van omstandigheden waarbij het luchttransport toch de voorkeur krijgt. De belangrijkste factor is natuurlijk de vervoerssnelheid, waardoor in vele gevallen besparingen verkregen worden die de hogere kosten weer goed maken. Voorbeelden zijn het vervoer van aan bederf onderhevige goederen (groenten, bloemen, vis); vitale onderdelen (scheepsmachines, fabrieksapparaten); levens-reddende stoffen (bloedplasma, geneesmiddelen) etc.

Een tweede reden waarom luchttransport de voorkeur kan krijgen is dat met lichtere emballage kan worden volstaan en dat de behandeling der goederen zorgvuldiger is, omdat de aard van luchttransport nu eenmaal een grotere mate van zorgvuldigheid vereist.

Anderzijds is het zo dat door luchttransport vervoersbehoeften zijn ontstaan die er vroeger niet waren; men denke slechts aan Nieuw-Guinea, waar door de mogelijkheid van luchttransport nederzettingen verrezen, die bij het ontbreken van dit transport eenvoudig niet zouden kunnen bestaan.

Al spoedig bleek dat het laden en lossen van vrachtvliegtuigen vrij omslachtig was, daar de vracht onder een hoek van 90° in de kokervormige vrachtruimte gebracht moest worden. Als gevolg hiervan werden de als vrachtvliegtuigen ontworpen vliegtuigen veelal voorzien van mogelijkheden via de neus óf via de staart te laden en te lossen.

Bij de uitvoering met de deuren aan de staartzijde werden de staartvlakken dan veelal bevestigd aan staartbomen, zodat de deuren op eenvoudige wijze als afsluiting van de romp konden fungeren.

Een nadeel bij al deze types was dat de specifieke voorwaarde voor de lange afstand: economische rentabiliteit, moeilijk verwezenlijkt kon worden. De economie verlangt een snelle machine met een gunstig brandstofverbruik. Dit is alleen te verwezenlijken bij een goede aerodynamische vormgeving en een grote kruishoogte. Bij een nieuw ontworpen Canadees vrachtvliegtuig, de Cana-

dair 44, heeft men gemeend dit probleem op te lossen door de gehele staart, mét alle bedieningsorganen, scharnierend te maken.

In POA d.d. 9-3-'62 geeft Ing. M. Farjon een van vele schetsen voorziene uitvoerige beschrijving van dit toestel, dat bij vele civiele luchtvaartmaatschappijen gretig aftrek vond. Ook de Canadese Luchtmacht, die in feite de stoot tot deze ontwikkeling gaf, heeft reeds 12 exemplaren aangeschaft.

In Amerika heeft de MATS (Military Air Transport Service) het eerste straal-vrachtvliegtuig aangeschaft. Het is de C-135A (Stratolifter) van Boeing, de opvolger van de Boeing C 97 (Stratofreighter), die reeds sinds 1947 in dienst van de MATS vloog. De C 135-A is ontwikkeld uit de vliegende tanker, de Boeing KC 135, waarvan de AAF er 500 in dienst heeft, zodat over een zekere ervaring met dit type wel gesproken mag worden. De Stratolifter kan een lading van 25 ton met een snelheid van 950 km/u non-stop van Amerika naar Duitsland vliegen.

De volgende gegevens zijn bekend:

Max. laadgewicht 39.860 kg.

Max. vliegbereik 8046 km.

Ingericht voor het vervoer van personeel: 126 volledig bewapende soldaten.

Ingericht voor het vervoer van materieel: 25 ton (5 bemande jeeps met aanh.)

Ingericht als hospitaalvliegtuig: 44 liggende, 54 zittende gewonden.

Met hun bekende voorliefde voor sprekende cijfers hebben de Amerikanen berekend dat één stratolifter het dagrantsoen voor 11.000 man kan vervoeren.

De Amerikanen hechten zeer grote waarde aan luchtvervoer. De Amerikaanse minister van Defensie heeft, volgens Shipping World van 2-5-'62, verklaard dat het troepentransport per vliegtuig economischer geacht wordt dan het vervoer per zeeschip. Ook de oefeningen Long Thrust I, II, III en IV waren een bewijs voor de intensieve wijze waarop de Amerikaanse legerautoriteiten het luchtvervoer doen beoefenen.

Deze reeks oefeningen hebben een tweeledig doel: het op sterkte houden van de Amerikaanse troepen in West-Europa en het beoefenen van het troepentransport door de lucht. In januari '62 werden twee gevechtsgroepen (te zamen ca. 5400 man) zonder tussenlanding van bases in de Verenigde Staten naar West-Duitsland gevlogen. Ondanks weinig gunstige weersomstandigheden werd de oefening een groot succes; noemenswaardige vertragingen deden zich nauwelijks voor. Zowel bij Long Thrust III, de verplaatsing van één gevechtsgroep (ca. 2000 man) in mei '62 naar Duitsland, de overbrenging van de afgeloste gevechtsgroep naar de States, als bij de Long Thrust IV in juli '62, kwamen geen noemenswaardige incidenten voor.

Uit het feit dat ook de Engelsen alle troepenaflossingen in West-Duitsland per vliegtuig doen plaatsvinden, waardoor de zgn. Leave-trains kwamen te vervallen, blijkt eens te meer dat het luchttransport ook voor het militaire vervoer in belangrijkheid toeneemt.

Pijpleidingvervoer

De vraag, op welke wijze de olie uit de produktielanden — voor ons werelddeel voornamelijk het Midden-Oosten en Venezuela — op zo economisch mogelijke wijze naar de verwerkingscentra kan worden getransporteerd, wordt momenteel op tweërlei wijze opgelost. Schijnt voor het zeevervoer de super-

tanker het antwoord te zijn, voor het landvervoer heeft ongetwijfeld de pijpleiding het pleit gewonnen. Binnen enkele jaren zal een net van pijpleidingen de verschillende zeehavens verbinden met een groot aantal raffinaderijen in het hart van Europa. In 1963 zullen de pijpleidingen in West-Europa een jaarlijkse capaciteit van 50 miljoen ton hebben en zelfs tegen de 100 miljoen ton als alle projecten, waarover regelmatig berichten verschijnen, worden verwezenlijkt. Gevreesd wordt dat de pijpleidingen uiteindelijk kostenverhogend zullen werken ten aanzien van de andere vervoersgoederen, daar de leidingen het lucratieve olievervoer aan de andere transportmedia onttrekken.

Indien de plannen voor de steenkoolleidingen doorgang vinden, zullen het vooral de spoorwegen zijn die de gevolgen van deze concurrentie in sterke mate zullen ondervinden, daar het schijnt dat het binnenwatervervoer tot op zekere hoogte met pijpleidingvervoer kan concurreren.

Voor het overige kunnen wij in dit overzicht over pijpleidingen kort zijn: het laat zich aanzien dat het net van jaar tot jaar dichter zal worden. Van opzienbarende nieuwe ontwikkelingen is echter geen sprake; dit zal pas het geval zijn als het vervoer van vaste goederen per pijpleiding een rol gaat spelen.

Infrastructuur

5 april 1962 was de datum waarop de laatste meters van de 5828 meters rots werden weggeslagen die Italië van Zwitserland scheidde. Na veertien maanden hard werken op 1900 meter hoogte was de eerste internationale autotunnel dwars door het Mont Blanc-massief gereed; een tunnel van 5,8 km, die in begin 1963 voor het autoverkeer kan worden opengesteld.

Een tweede tunnel wordt gebouwd twintig km meer naar de Franse kant van dit massief, van Chamonix in Frankrijk naar Entrèves in Italië. Deze tunnel wordt 11,6 km lang en zou eerder klaar geweest zijn dan de Zwitserse; tegenslag heeft echter de werkzaamheden vertraagd.

In Duitsland hoopt men eind 1966 het net van autowegen bijna verdubbeld te hebben. Besloeg het net op 31-12-'61 2848 km, men hoopt dat dit op 31-12-'62 4072 km zal zijn, terwijl verdere plannen in een uitbreiding tot 5089 km in 1970 voorzien.

Ook in Italië wordt hard gebouwd. Sinds 1956 wordt hier reeds gewerkt aan de „Autostrada del Sole”; een moderne 4-baans autoweg welke van Milaan naar Napels zal lopen. Indien men zich realiseert dat op het traject Bologna—Florence, een afstand van 85 km, 80 bruggen en viaducten werden gebouwd, terwijl er 26 tunnels werden geboord met een totale lengte van bijna 7 km, beseft men pas met welke enorme kosten een dergelijk werk gepaard moet gaan. Kosten die overigens in het niet vallen bij die, welke verbonden waren aan de aanleg van de Trans-Canada Highway. Deze 8000 km lange weg (één-vijfde van de aardomtrek) loopt van St.-Johns op de oostpunt van het eiland Newfoundland naar Victoria B C aan de westkust. De tot nu toe reeds 10 jaar durende aanleg kostte reeds 1 biljoen dollar.

Weliswaar zijn onze Nederlandse bouwplannen wat minder groots, doch daarom niet minder vermeldenswaard; wij zijn er immers meer rechtstreeks bij betrokken.

Rondom Rotterdam staat een groots tunnelproject op stapel; men hoopt de van Brienenoordbrug eind 1964 gereed te hebben; eind 1966 moet de Beneluxtunnel in gebruik genomen worden, terwijl men in 1965 aan de bouw van de Willemstunnel hoopt te kunnen beginnen. Bovendien zal er een spoor-

wegtunnel komen, zodat de Maasbruggen definitief kunnen verdwijnen. Ook Amsterdam, dat met de bouw van de zo lang en fel begeerde IJ-tunnel nu eindelijk kon beginnen, zal het hierbij niet laten. Waterstaat heeft de bouw van de Coentunnel op zich genomen, die een belangrijker schakel in het intercommunale verkeer zal zijn dan de meer van lokale betekenis zijnde IJ-tunnel. De Coentunnel immers zal deel uitmaken van de geprojecteerde auto-ringweg rondom de stad, die aansluiting zal geven op de uitvalswegen voor het interlokale verkeer. Indien dan de Hemtunnel voor het spoorwegverkeer gebouwd is, zal ook het Noordzeekanaal brugvrij zijn: een belangrijk pluspunt voor de zeescheepvaart.

Het door het ijzeren gordijn van West-Europa geïsoleerde spoorwegnet van Oostelijk Europa wordt zelf door een andere scheiding onderverdeeld, die bij de vervoersplanning in de oostblokstaten een technisch obstakel van niet geringe betekenis is: het verschil in spoorbreedte tussen het Europese normaalspoor (1435 mm) en het Russische breedspoor (1524 mm). De oplossing die men hiervoor in het reizigersverkeer tussen Berlijn en Moskou heeft gevonden in de vorm van verwisseling van draaistellen en zelfs van automatische voorzieningen op dit gebied, schijnen voor het vrachtvervoer niet te voldoen. „La Vie du Rail” van nov '61 wijdt een artikel aan dit technische vraagstuk: „Le problème des véhicules à changement automatique d'écartement; deux solutions allemandes”.

Men heeft op de vrije baan — d.w.z. op een gedeelte tussen twee stations in — een tussengedeelte met contrarails aangebracht, waar de treinen met volle snelheid overheen rijden. Op dit gedeelte komt dan automatisch de verschuiving van de wielen op de assen tot stand. Zoals gezegd, voor het goederenvervoer schijnt dit systeem niet te voldoen, vermoedelijk spelen hierbij de kosten een grote rol, daar men wel vaste personenrijtuigen op een bepaald traject kan inzetten, maar dit bij goederenwagens niet mogelijk is.

S & T van 14-6-'62 maakt dan ook melding van plannen enkele hoofdspoorlijnen in Midden-Europa tot breedspoor om te bouwen. Men spreekt over de lijn via Uschgorod (Z.W. van Lemberg), waarover belangrijke vervoeren naar en van de Balkan alsook naar en van Tsjecho-Slowakije (en transit naar Oostenrijk, Italië en de Bondsrepubliek) geschieden. De bedoeling is deze lijn uit te rusten met vier sporen, waarvan er twee breedspoor zullen zijn, zodat de voor Rusland bestemde ertstreinen zonder langdurig oponthoud hun bestemming kunnen bereiken.

Besluit

Reeds in de aanvang van dit hoofdstuk werd gewezen op de moeilijke tijd die het vervoer internationaal bezien doormaakt. Dit geeft sommige vooruitstrevende geesten — en wie zal durven beweren dat zij ongelijk hebben? — aanleiding te beweren dat de energievoorziening van de huidige verkeersmiddelen langzamerhand aan het verouderen is. Zij wijzen dan op de ongekende mogelijkheden die er in de atoommotor schuilen, terwijl, zoals reeds in het vorig JB gememoreerd, ook de brandstof-cel als dé energiebron voor de toekomst wordt genoemd.

In SEW van 2-2-'62 schrijft W. R. Wootton: „De opwinding, veroorzaakt door de ontdekking van de kernsplusing gedurende de laatste tientallen jaren, was tot op zekere hoogte verantwoordelijk voor het benevelen van de menselijke rede. De pioniers hebben hun vingers gebrand en het ongemak heeft

ben murw gemaakt. Daarom wordt de vooruitgang nu door voorzichtigheid beheerst."

Hij stelt dat tot nu toe het economisch nuttige heeft moeten wijken voor de meest stringente veiligheidseisen. De reactor van morgen, en zeker die van overmorgen, zal echter veel minder kostbaar in bouw zijn, daar uit de ervaringen zal blijken dat minder rigoureuze afschermmaatregelen niet noodzakelijk tot grotere onveiligheid behoeven te leiden. Momenteel wordt ernstig gewerkt aan mobiele toepassingen te land, ter zee en in de lucht. Ter zee is men reeds ver gevorderd, daar gewicht hier een minder belangrijke rol speelt; te land schijnen de mobiele toepassingen tot op heden beperkt te zijn; in de lucht hebben reeds prototypen van met atoomvoortstuwing voorziene vliegtuigen proefvluchten gemaakt.

„Indien al deze werkzaamheden met succes bekrond worden, zullen de zorgen van de mens betreffende de energievoorziening tot het verleden behoren."

Zullen dan ook de zorgen van de logisticus voor een groot deel verdwijnen?

Aanbevolen literatuur

„Army On The Move" door J. W. Millard; The Review jan/feb '62.

„Verkehrsprobleme in Krieg und Frieden" door Dr. Gerhard Schulz-Wittuhn; Verkehrsgewerbe dec '61.

„De automatische koppeling van het spoorwegmaterieel", door Mr. H. J. Kruyt, Spoor- en Tramwegen 22-2-'62.

„Dialog met de zee", door Mr. J. Vink, Directeur van de Rijksdienst voor het Nationale Plan; De Ingenieur 15-12-'61.

„The Problem of Logistics", door Major Reginald Hargreaves; Ordnance 1-2-'62.

„Die Umschulung zur motorisierung", Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift apr '62.

„Le pont sur La Manche", door Kapitein Roze; Journal de la Marine Marchande 3-5-'62.

„Die Watfähigkeit Geländegängiger Rad-Kraftfahrzeuge", door Dipl.-Ing. Eberhard Johannis; Soldat und Technik, jun '62.

„De toekomst van het railverkeer". Spoor- en Tramwegen 23-8-'62.

HOOFDSTUK IV

LUCHTMACHT

DE ONTWIKKELING VAN INZICHTEN t. a. v. HET LUCHTOFFENSIEF

door

W. DE WOLFF

Brigadier Generaal Giulio Douhet wordt algemeen beschouwd als de grondlegger van de luchtstrategie. Reeds in 1909, zes jaar na de historische vlucht van de gebroeders Wright, profeteerde hij dat in een toekomstige oorlog het luchtwapen de beslissing zou brengen. Zijn boek „De Heerschappij in de Lucht”, waarin hij behandelt hoe een oorlog wordt gewonnen door offensief optreden van het luchtwapen, dateert echter van na de eerste wereldoorlog (1921), doch is meer gebaseerd op voorspellingen dan op ervaringen uit deze oorlog.

Nu stond de militaire luchtvaart in de eerste wereldoorlog nog te veel in de kinderschoenen om veel gegevens te kunnen leveren voor het opbouwen van een doctrine en zo kon hieruit ook niet veel meer voortkomen dan een aantal tactische aanwijzingen voor het voeren van een luchtgevecht. Douhet heeft daarvan echter geen gebruik gemaakt voor het opbouwen van zijn theorie, want hij zag weinig heil in luchtgevechten. Hij meende dat een vijandelijke luchtmacht beter kon worden bestreden op de grond door het bombarderen van vliegvelden.

In het kort komt de theorie van Douhet op het volgende neer.

Een oorlog kan worden gewonnen in de lucht. Het zwaartepunt van de bewapening van een land dient dan ook te worden gelegd in het luchtwapen, dat een zelfstandig wapen dient te zijn. Leger en Marine behoeven slechts voldoende sterk te zijn om de vijand op het land en op het water tegen te houden tot de oorlog in de lucht is gewonnen.

Op het land voorzag Douhet slechts een statisch front, omdat naar zijn mening de bewapening van het leger zo sterk was geworden dat elke aanval op de grond kon worden afgeslagen. Deze mening was wél gebaseerd op ervaringen van de eerste wereldoorlog.

Voor het winnen van de oorlog is het in de eerste plaats noodzakelijk om de heerschappij in de lucht te behalen. Het begrip heerschappij in de lucht is voor het eerst geïntroduceerd door Douhet en hij heeft dit afgeleid uit het analoge begrip dat men kent uit de zeeoorlog.

Het bevechten van de heerschappij in de lucht wilde Douhet bereiken door luchtbombardementen, in de eerste plaats op vijandelijke vliegvelden, om op deze wijze de vijandelijke luchtmacht uit te schakelen en de gewenste vrijheid van handelen in de lucht te verkrijgen en in de tweede plaats door bombardementen op andere doelen. Over de keuze van deze doelen zeide hij dat dit een delicate aangelegenheid is en beperkte zich dan verder tot enige vage algemene opmerkingen. Over het aanvallen van burgerbevolking in steden deed hij echter wel een duidelijke uitspraak. Hij was er nl. van overtuigd dat het

moreel van de vijand volledig kan worden gebroken door hem gedurende enkele dagen bloot te stellen aan massale bombardementen.

Douhet was van mening dat bommenwerpers altijd hun doel moesten bereiken. Deze bommenwerpers hoefden zelfs niet snel te zijn. Hij geloofde niet dat luchtverdediging met jagers of met luchtafweergeschut veel indruk op bommenwerpers kon maken, omdat naar zijn mening het luchtruim zo groot is dat, om een doeltreffende verdediging te kunnen opbouwen, te grote aantallen van zowel jagers als afweergeschut nodig zouden zijn. De ontwikkeling van radar heeft Douhet, in zijn tijd, natuurlijk niet kunnen voorzien.

Douhet ontwikkelde ook het begrip bombardementseenheid. Deze eenheid bestond uit een formatie van 10 vliegtuigen die ieder 2 ton bommen zouden kunnen vervoeren. Dit totaal van 20 ton achtte hij voldoende om alles in een gebied met een straal van 250 meter te vernietigen. Hij gaf de voorkeur aan een lading bestaande uit bommen, ieder van 50 kg.

Dit zijn bijna de enige concrete gegevens in zijn boek waarop men de door hem ontwikkelde theorie kan aanvallen. Als men in die tijd bekend was met de huidige methoden van kwantitatieve analyse zou de onhoudbaarheid van zijn stellingen reeds toen zijn aangetoond.

Uit al zijn stellingen blijkt een neiging tot het overschatten van het offensief en het onderschatten van de mogelijkheden van verdediging. Dit is overigens typerend voor het strategische denken uit die tijd. Op de juistheid van zijn stellingen wordt later teruggekomen.

De theorie van Douhet is in vele landen bestudeerd en het is niet verwonderlijk dat deze, over het algemeen, onder de luchtmachtofficiërs van deze landen zeer veel aanhangers vond. In de eerste 15 jaren na de eerste wereldoorlog was echter geen land in staat om een luchtmacht op te bouwen als gepropageerd door Douhet, omdat het politieke denken in die jaren over het algemeen nog te veel gericht was op ontwapening. Pas in 1933 toen Hitler aan de macht kwam in Duitsland en de ontwapeningsconferentie in Genève was mislukt, kwam hierin verandering. De grote mogendheden begonnen nu, de een na de ander, de sterkte van hun luchtmachten op te voeren.

De Duitse luchtmachtofficiërs waren over het algemeen wel grote voorstanders van de Douhet-doctrine, maar op de herbewapening van Duitsland werd door het leger veel invloed uitgeoefend en de Luftwaffe werd daarom opgebouwd, voornamelijk als ondersteuningswapen voor het leger.

In de RAF werd het zwaartepunt in de opbouw aanvankelijk gelegd op de luchtverdedigingstaak — hetgeen in 1940 van grote waarde bleek in de Battle of Britain — maar in de oorlog werd dit zwaartepunt al gauw verlegd naar de ontwikkeling van zware bommenwerpers, voor het uitvoeren van strategische bombardementen. Engeland kwam hiermede onder de invloed van de Douhet-doctrine.

De officieren van het Amerikaanse Army Air Corps zijn steeds enthousiaste aanhangers geweest van de theorie van Douhet, zo zelfs dat deze daar meer invloed had dan hun eigen generaal „Billy” Mitchell. Niettemin werd het luchtwapen in Amerika pas in 1947 zelfstandig.

Frankrijk trachtte een veelzijdige luchtmacht op te bouwen die gericht was op alle taken zoals bombardementen, luchtverdediging, verkenning en ondersteuning van het leger. Van de theorie van Douhet accepteerde Frankrijk alleen het idee van een zelfstandig luchtwapen (gerealiseerd in 1933) en de ontwikkeling van de „luchtkruiser”. Het idee om een luchtkruiser te ont-

wikkelen voor het escorteren van bommenwerpers is voor het eerst gebracht door Douhet en vele jaren later nog eens gepropageerd door Alexander Seversky in zijn boek „Victory through air power”. De luchtkruiser was een vliegtuig van grote afmetingen, zwaar bewapend met machinegeweren voor het afschieten van vijandelijke vliegtuigen. De luchtkruiser in de gedachten van Seversky was bovendien uitgerust met elektronische apparatuur voor elektronische oorlogvoering.

In Japan hadden conservatieve leiders van Leger en Marine veel invloed op de regering, zodat de theorie van Douhet hier weinig ingang vond. Bovendien had Douhet geschreven dat zijn stellingen niet zonder meer van toepassing waren op alle landen. Zo meende hij dat voor een oorlog tussen Amerika en Japan een geheel andere doctrine gewenst was.

Ook in Rusland had het leger veel invloed op de regering. De opleiding van de Russische luchtmacht werd hierdoor, evenals in Duitsland, voornamelijk gericht op ondersteuning van het leger.

In hoeverre is nu de theorie van Douhet, aan de hand van ervaringen van de tweede wereldoorlog, juist gebleken?

Bij het beantwoorden van deze vraag dient men dus wel voor ogen te houden dat de grote mogendheden in de opbouw van hun strijdkrachten alle in meerdere of mindere mate van deze theorie zijn afgeweken. Zo heeft geen der mogendheden in die tijd het aangedurfd om de defensie-inspanning bijna geheel te concentreren op het luchtwapen. Niettemin was het toch wel mogelijk om een aantal stellingen van Douhet op juistheid te toetsen.

Het begin van de tweede wereldoorlog werd gekenmerkt door de „Blitzkrieg”. Hier was dus zeker geen sprake van het statische front dat Douhet had voorspeld. De Blitzkrieg werd wel gevolgd door een periode van een statisch front langs het kanaal. De aanvaller was hier echter vastgelopen op een natuurlijk obstakel en niet op een verdediging die in staat was elke aanval over de grond af te slaan.

Door het ontstaan van dit statische front werd de aanvaller tot andere acties gedwongen en hij besloot nu in de geest van Douhet over te gaan tot het offensief in de lucht met massale strategische luchtaanvallen op Engeland. De luchtslag die nu ontbrandde, verliep echter niet conform de voorspellingen van Douhet; integendeel, de Battle of Britain — die misschien wel als het keerpunt in de tweede wereldoorlog kan worden beschouwd — is een triomf geworden voor de verdediging. Douhet was van mening dat het moreel van de vijand zou worden gebroken nadat deze enkele dagen was blootgesteld aan zware bombardementen. Hoewel in de tweede wereldoorlog geopereerd werd met aanzienlijk grotere vliegtuigformaties en bomladingen dan Douhet ooit voorzien heeft, is hiervan niets gebleken noch tijdens de bombardementen op Engeland noch tijdens de nog veel zwaardere bombardementen op Duitsland in de latere fasen van de oorlog. Door deze bombardementen werd integendeel de wil om de strijd voort te zetten en het verlangen naar vergelding vaak nog versterkt.

Zo is dus van de stellingen van Douhet, voorzover deze in de tweede wereldoorlog aan de praktijk konden worden getoetst, bijzonder weinig overgebleven.

Wat waren nu de inzichten t.a.v. het luchtoffensief bij het uitbreken van de tweede wereldoorlog, in hoeverre zijn de mogendheden meegegaan met de leer van Douhet en hoe hebben de inzichten zich aan de hand van praktijkervaring gewijzigd?

Het meest eigenaardig in dit opzicht was misschien wel de gedragslijn van Rusland. Hoewel Rusland vóór het uitbreken van de tweede wereldoorlog misschien wel de grootste vloot van zware bommenwerpers bezat, heeft Rusland in deze oorlog geen strategische bombardementen uitgevoerd. Zo had Rusland enige honderdduizenden goed geoefende parachutisten, maar ook deze zijn in de oorlog niet ingezet. Het is wel duidelijk dat hier de leer van Douhet bij de inzet van het luchtwapen niet van invloed is geweest. De operatiën van de Russische luchtmacht zijn beperkt gebleven tot directe steun aan het leger en over deze acties valt verder weinig leerrijks te vermelden.

Hoewel Rusland dus wel over de middelen beschikte toonde het gebrek aan inzicht in het hanteren van deze middelen. De rol die de Russische luchtmacht heeft gespeeld in deze oorlog is dan ook onvoldoende belangrijk geweest om enige invloed uit te oefenen op de ontwikkeling van inzichten t.a.v. het luchtoffensief. Opgemerkt zij echter wel dat de Russen sinds de tweede wereldoorlog zeer veel geleerd hebben!

Duitsland was bij de opbouw van zijn luchtmacht uitgegaan van een verkeerde filosofie en ook bij de inzet van het luchtwapen gaf het vaak blijk van onvoldoende inzicht. Hitler had verwacht dat de wil van het Engelse volk om de strijd voort te zetten wel zou worden gebroken na de succesvolle voltooiing van de Blitzkrieg in Frankrijk. Toen dit niet het geval bleek te zijn besloot hij een invasie van Engeland voor te bereiden. Om deze invasie te kunnen uitvoeren diende eerst het luchtoverwicht te worden bevochten. In deze fase van de strijd diende Engeland te worden onderworpen aan massale luchtaanvallen. Voor deze taak waren de vliegtuigbemanningen echter niet opgeleid en een ander bezwaar was dat de bewapening van de Luftwaffe te veel was afgestemd op ondersteuning van het leger. Ook hielden de Duitsers niet steeds het gestelde doel voor ogen, hetgeen dan resulteerde in een verkeerde keuze van doelen. Het gelukte Duitsland dan ook niet om het luchtoverwicht boven Engeland te behalen.

Het belang van strategische bombardementen hebben Hitler en zijn staf in deze oorlog niet ingezien. Zij hebben de noodzaak niet gezien om zelf voortdurend het initiatief in het luchtoffensief te behouden en hebben in de latere fasen van de oorlog niet begrepen dat het van vitaal belang voor hun land was om de vijand dit initiatief te ontfangen.

Duitsland was veel verder met de ontwikkeling van straaljagers dan de Geallieerden. In de laatste fasen van de oorlog toen de bombardementen op Duitsland het zwaarst waren, brachten zij een aantal interceptiejagers uit waarop de Geallieerden geen antwoord hadden. Deze jagers hadden zeer grote afbreuk kunnen doen aan het Geallieerde luchtoffensief, maar Hitler besloot zijn beste jagers voor offensieve „vergeldings”-opdrachten in te zetten. De belangrijkste bijdrage van Duitsland in de ontwikkeling van inzichten t.a.v. het luchtoffensief is dan ook wel het geven van een duidelijk voorbeeld van „hoe het niet moet”.

Een meer interessante bijdrage in dit opzicht is de gedachtenontwikkeling van twee admirals in Japan. De Japanners waren er van overtuigd dat vroeg of laat Amerika de vijand van Japan zou worden. Nu had Douhet reeds verklaard dat zijn stellingen niet van toepassing waren op een oorlog tussen Amerika en Japan. Japanse inzichten t.a.v. het luchtoffensief zijn hierdoor dan ook niet beïnvloed. In geval van oorlog met Amerika zou de Japanse vloot het keizerrijk verdedigen in de zeeën rondom Japan. Een volkomen

defensief plan dus. Tegen het einde van 1940 bracht admiraal Yamamoto verandering in deze passieve verdedigingsfilosofie. Hij vroeg aan admiraal Ohnishi van de Japanse marineluchtvaart om samen met hem de mogelijkheid te bestuderen van een aanval op de Amerikaanse vloot in Pearl Harbor. Dit plan stuitte op vrijwel onoverkomelijke problemen, waarvan niet het geringste was dat de Japanse Generale Staf al van meet af aan niet geloofde in zulk een operatie. Zelfs toen de aanval eindelijk na lang beraad op 7 december 1941 werd uitgevoerd, gaven de Japanners zichzelf maar 50 procent kans op succes.

Het meest effectieve wapen dat kon worden gebruikt tegen de vloot in Pearl Harbor was de torpedo. In die tijd was water van 50 meter diepte een vereiste om met dit wapen met succes te kunnen opereren, terwijl 25 meter toch wel de minimum diepte was waarin nog net kon worden geopereerd. Nu was het water in Pearl Harbor niet meer dan 10 tot 13 meter diep.

Admiraal Ohnishi was overtuigd van het belang van verrassing bij de aanval en hij begon daarom een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid om torpedo's te gebruiken in ondiep water. Het merkwaardigste was daarbij, dat dit onderzoek niet werd uitgevoerd met het vooropgestelde doel om binnen afzienbare tijd een aanval op Pearl Harbor te ondernemen. Admiraal Yamamoto wist echter dat de Amerikaanse vloot meestal in Pearl Harbor lag en dat het alleen maar nuttig kon zijn als Japan zich althans een mogelijkheid verwierf om een aanval hierop uit te voeren en dus steunde hij het onderzoek.

Deze redenering doet denken aan de stelling van Douhet dat een vijandelijke luchtmacht bij voorkeur dient te worden aangevallen door bombardementen op de vliegvelden. Vliegtuigen staan meestal op de grond evenals een vloot meestal in de haven ligt.

In april 1941 werd het onderzoek dat Ohnishi was begonnen, met succes beëindigd en in mei 1941 waren de vliegers reeds aan het oefenen in de speciale torpedo aanvals-techniek die nodig was voor opereren in ondiep water. Yamamoto hield daarbij leger en regering onkundig van dit trainingsprogramma tot hij zeker wist of deze operaties inderdaad praktisch uitvoerbaar waren. Daarmede waren echter nog lang niet alle problemen opgelost. Gelijktijdig met een aanval op Pearl Harbor diende een aanval op de Philippijnen te worden ingezet. De Amerikanen hadden nl. in de Philippijnen B-17 bommenwerpers gestationeerd waarvoor de Japanners veel ontzag hadden. De Japanners wisten reeds uit ervaring van de oorlog in China dat zij niet in staat waren om 's nachts een effectief bombardement uit te voeren en dus moesten Hawaii en de Philippijnen bij het aanbreken van de dag worden gebombardeerd. Nu gaat de zon in Hawaii 3 uur eerder op dan in de Philippijnen. Daarom besloten de Japanners om de radioverbinding van Hawaii naar de Philippijnen te storen, hoewel ze niet geloofden dat hiermede de verbinding geheel zou worden verbroken. Dit is ook inderdaad niet gelukt.

Het bericht van de aanval op Pearl Harbor bereikte Generaal MacArthur vrijwel onmiddellijk. Deze besloot daarom om alle vlieggerede B-17's te laten starten, zodat deze een Japanse aanval op de Philippijnen konden overleven. De Japanse aanval werd echter 6 uur vertraagd door mist en toen deze dan 9 uur later plaats vond stonden alle B-17's weer op een lange rij opgesteld op de grond om brandstof te tanken! Een ideaal doel voor de aanvallende vliegtuigen.

De Japanners hadden besloten om al hun grote vliegdekschepen in te zetten in de aanval op Pearl Harbor en twee kleine vliegdekschepen, die nog over

waren, te gebruiken om de aanval op de Philippijnen te steunen. Voor een aanval op de Philippijnen was de inzet van twee kleine vliegdekschepen echter niet voldoende en dus moest deze aanval verder worden gesteund door vliegtuigen van de meest nabij gelegen Japanse vliegbasis op Formosa. Nu was de afstand die deze vliegtuigen naar hun doel moesten afleggen 550 mijl, hetgeen nog altijd 150 mijl verder was dan de actieradius van de ZERO-jagers die bestemd waren om deze aanval te steunen. Daarom werd het noodzakelijk om de actieradius van de ZERO te vergroten. Door nu het toerental van de motoren te verminderen, een armer brandstofmengsel te gebruiken en de vliegers te oefenen in zuinig vliegen kon de radius inderdaad met 100 mijl worden vergroot. Dit was nog steeds 50 mijl te weinig. De Japanners schoven dit laatste probleem echter ter zijde door de vliegers te zeggen dat zij zich voor deze gelegenheid dan maar eens extra moesten inspannen!

Het moeilijkste probleem waarmee Japan geconfronteerd werd was misschien wel de noodzaak om in een uitermate ingewikkelde en kritieke operatie als deze, een perfecte coördinatie zeker te stellen. Aan de operatie namen 2015 vliegtuigen deel, waaronder 537 afkomstig van vliegdekschepen en 233 marinevaartuigen waarvan 64 onderzeeboten, met snelheden variërend van 150 tot 250 knopen voor de vliegtuigen en 10 tot 35 knopen voor de schepen. Een aantal beslissingen moest zeer vroegtijdig worden genomen aangezien het in beweging zetten van deze armada veel tijd vergde. Hiermede was namelijk, gerekend vanaf het ogenblik waarop beslist werd de operatie te ondernemen tot het ogenblik waarop de eerste bommen zouden vallen, een tijdsverloop gemoeid van 33 dagen! De tijd gerekend vanaf het ogenblik waarop de vloot niet meer kon terugkeren tot het ogenblik van eerste actie was 24 uur! Deze getallen geven een indruk van de orde van grootte van de problemen waarmee een staf te maken krijgt die een oorlog met strategische verrassing voorbereidt. Het is leerzaam om dit in gedachten te houden wanneer men de mogelijkheid van een strategische verrassing heden ten dage bestudeert.

Uit het voorgaande blijkt wel dat Japan in staat was om geheel eigen en zeer originele ideeën te ontwikkelen t.a.v. het luchtoffensief. Mogelijk werd het idee om een vloot te bestrijden met vliegtuigen in Japan geboren na de historische demonstratie van Generaal Billy Mitchell op het Duitse slagschip de Ost Friesland op 20 juli 1921. Dit schip, dat door Duitsland na de eerste wereldoorlog werd overgedragen aan Amerika, was bestemd voor de sloop. Generaal Mitchell kreeg toestemming om op dit schip te demonstreren, dat een slagschip door vliegtuigbommen tot zinken kan worden gebracht. Hij gebruikte hiervoor bommen van 2000 lbs, hoewel hij opdracht had geen bommen zwaarder dan 600 lbs te gebruiken, en slaagde er inderdaad in de Ost Friesland tot zinken te brengen. Bij de demonstratie waren o.a. twee Japanse regeringsfunctionarissen Katsuda en Shibuta, uitgenodigd die beiden erg onder de indruk waren van deze demonstratie en hiervan in Japan een uitvoerig verslag uitbrachten.

De Amerikaanse regeringsfunctionarissen en chefs van staven waren veel minder geïmponeerd en zij zagen nog geen noodzaak om hierna de ontwikkeling van het luchtwapen krachtig te steunen.

Het leven van Generaal Mitchell is in feite een lange strijd geweest om te trachten meer aandacht voor het luchtwapen te krijgen. Hij was ervan overtuigd dat in een toekomstig conflict het land met de sterkste luchtmacht de oorlog zou winnen. Hij ging met zijn ideeën echter niet zo ver als Douhet

die van mening was dat een sterke luchtmacht alléén in staat was de strijd te beslissen. Zijn aanbevelingen waren meer realistisch; hij heeft het praktisch mogelijke nooit overschat. De uitspraken van Generaal Mitchell kregen echter meer aandacht in het buitenland dan in zijn eigen land. Pas na zijn dood in februari 1936 is men hem in Amerika gaan waarderen.

Vóór het uitbreken van de tweede wereldoorlog was men in Amerika, evenals in Japan, overtuigd dat bombarderen bij daglicht een voorwaarde voor precisie was. Ook Douhet was een voorstander van bombarderen bij daglicht, doch niet zozeer uit overwegingen van precisie maar omdat nachtbombardementen naar zijn mening getuigden van een te defensieve instelling. Aan de voordelen van zgn. round the clock bombing, zoals de geallieerden dit deden in de laatste fasen van de tweede wereldoorlog, heeft Douhet blijkbaar niet gedacht.

Evenals Douhet meende men in de USAAF dat jagerescorte voor bommenwerpers niet direct noodzakelijk was. Vijandelijke doelen dienden van grote hoogte te worden aangevallen door zwaar gewapende in formatie vliegende bommenwerpers. Het formatie vliegen was noodzakelijk om onderlinge vuursteun te kunnen geven tegen vijandelijke jagers. Voor deze offensieve taak werd de Boeing B-17 Flying Fortress ontwikkeld waarvan het prototype vloog in 1935. Met dit vliegtuig werden ook de eerste raids gevoerd in de tweede wereldoorlog.

Toen de USAAF in Engeland zich voorbereidde om de eerste raids op Duitsland uit te voeren, trachtten de Engelsen, die veel ervaring hadden opgedaan met vluchten boven Duitsland, te vergeefs om de Amerikanen van hun voorkeur voor dagbombardementen zonder jagerescorte af te brengen. Ook bleek dat de USAAF het bombarderen overdag van grote hoogte onvoldoende had uitprobeerd. In de aanval op Schweinfurt van 10 oktober 1943 leden de Flying Fortresses dan ook 30 procent verliezen! De USAAF was echter zeer snel met het wijzigen van de aanvalstactiek. Reeds enkele weken na deze beruchte raid verschenen de eerste Squadrons lange afstandjagers in Engeland die bestemd waren om de B-17 bommenwerpers op volgende vluchten boven vijandelijk gebied te escorteren. Korte tijd daarna werd de B-17 door de veel betere B-29 Super fortress vervangen. Het principe van bombarderen bij dag werd echter tot het einde van de oorlog gehandhaafd.

De grote ijveraar om alle modificaties en verbeteringen in aanvalstactiek steeds in snel tempo gerealiseerd te krijgen was Generaal Henry H (Hap) Arnold. Hij was Commandierend Generaal van de USAAF van 1938 tot 1946. Onder zijn leiding werd in de USAAF het accent steeds meer verlegd naar het strategische offensief. Meer en meer won de uitspraak van Douhet terrein dat in de strijd tegen de vijand het luchtwapen de beslissing moest brengen. Hij werd in zijn streven gesteund door Sir Arthur (Bomber) Harris van RAF Bomber Command. Het doel dat beiden voor ogen hadden was het uitschakelen van het vijandelijk oorlogspotentieel d.m.v. massale strategische luchtbombardementen. Op deze wijze zou de vijand dan gedwongen worden de strijd op te geven.

De RAF was in de tweede wereldoorlog geheel gespecialiseerd op het uitvoeren van strategische bombardementen bij nacht. Het bombarderen bij dag was voor de zware Engelse bommenwerpers vrijwel onuitvoerbaar, omdat deze veel lichter waren bewapend en formatie vliegen met deze vliegtuigen boven de 18.000 ft niet mogelijk was. Op deze hoogte zouden de bommen-

werpers in daglicht te kwetsbaar zijn voor het zware vijandelijke luchtafweergeschut.

Aangezien precisie-bombardementen 's nachts niet altijd mogelijk waren, voerde de RAF ook veel zgn. area-bombardementen uit waarbij een bepaald doelgebied zoveel mogelijk verzadigd werd met bommen. Omdat de zware bommenwerpers een aanzienlijk grotere bommenlast en ook grotere bommen (bloc busters) konden meevoeren dan de Amerikaanse bommenwerpers, leenden de Engelse vliegtuigen zich beter voor area-bombardementen.

Precisie-bombardementen 's nachts waren gevaarlijker dan area-bombing, omdat deze werden uitgevoerd op heldere maanlicht nachten en op lagere hoogten. Bovendien moesten de bommenwerpers dan langer boven het doelgebied vliegen. Dit alles maakte het gevaar van onderscheping door Duitse nachtjagers aanzienlijk groter. Aanvankelijk hadden precisie-bombardementen 's nachts alleen succes tegen dichtbijgelegen, licht verdedigde doelen in bezet gebied. Bij aanvallen op ver afgelegen doelen werd nauwkeurige navigatie moeilijk omdat het bereik van de Engelse navigatiehulpmiddelen (G-H) maar beperkt was en deze bovendien door Duitse stoorzenders gestoord werden. Pas na de invasie toen reeds meer gebied door de geallieerden veroverd was, werd het mogelijk de navigatiebakens verder naar voren te plaatsen en konden ook op de meer verafgelegen doelen des nachts precisie-bombardementen worden uitgevoerd.

Doordat de Geallieerden steeds meer gebied in Europa veroverden werd de Duitse nachtjager-verdediging steeds verder teruggedrongen en verloren de Duitsers vele, voor de verdediging belangrijke radarstations. Dit laatste was waarschijnlijk wel de voornaamste reden waarom met precisie-bombardementen 's nachts op verafgelegen doelen steeds meer succes geboekt werd. Na september 1944 werd het effect van deze aanvallen dan ook goed merkbaar.

Evenals in de USAAF de aanvalstactiek overdag steeds werd verbeterd, werd bij de RAF de aanvalstactiek 's nachts steeds verbeterd. Zo werd de zgn. pathfinder force gecreëerd waarin alleen vliegtuigbemanningen werden geplaatst die bewezen hadden nauwkeurig te kunnen navigeren en bombarderen. Deze pathfinders verlichtten 's nachts het doel dat moest worden aangevallen met zgn. target markers. De overige bommenwerpers gooiden dan hun bommen af op het reeds door pathfinders gemarkeerde doel.

Zo hield de RAF zich bij nachtbombardementen en de USAAF bij dagbombardementen en samen zorgden zij voor „round the clock bombing” op Duitsland. Het doel dat door beide werd nagestreefd nl. om de vijand op deze wijze te dwingen de strijd op te geven kon echter niet volledig worden gerealiseerd.

De verenigde chefs van staven in het geallieerde oppercommando waren niet overtuigd dat Duitsland door strategische bombardementen alléén op de knieën kon worden gedwongen. De noodzaak om het door Duitsland bezette gebied te heroveren bleef bestaan en derhalve moest een invasie van het continent worden voorbereid. Dit impliceerde dus dat het accent van de bewapening niet geheel kon worden gelegd op strategische bommenwerpers, maar dat een aanzienlijk deel van de oorlogsinspanning zou blijven gaan naar leger en marine. In de verdeling ging ongeveer 50 procent naar het leger en kreeg de luchtmacht iets meer en de marine iets minder dan 25 procent. In de bewapening van de luchtmacht kregen de strategische bommenwerpers wel steeds

prioriteit maar niet in die mate dat dit ging ten koste van tactische bommenwerpers en jagers.

Het aanvalsplan werd gebaseerd op samenwerken van al deze eenheden waarbij echter wel steeds voor ogen werd gehouden dat geen actie op land of ter zee kon worden ondernomen zonder dat eerst werd zeker gesteld dat daarbij het luchtoverwicht kon worden bevochten.

Aangezien de gezamenlijke hoeveelheid strategische bommenwerpers die beschikbaar kwam niet voldoende was om de gehele Duitse oorlogsindustrie lam te leggen, trachtten de RAF en USAAF om deze industrie uit te schakelen door het aanvallen van sleutelindustriën zoals de kogellagerindustrie, de olie-industrie enz. Door cynici werden deze doelen betiteld als panacee-doelen. Hoewel de gevolgen van de bombardementen v.w.b. de olie-industrie desastreus waren, is het toch niet gelukt om op deze wijze de gehele oorlogsindustrie uit te schakelen. Dit plan werd bovendien bemoeilijkt, omdat de zware bommenwerpers in deze periode ter ondersteuning van de tactische bommenwerpers vaak op tactische doelen werden ingezet i.v.m. de voorbereidingen voor de invasie.

De taak van de tactische jagers en de tactische bommenwerpers vóór en ook ná de invasie was steeds direct gericht op het steunen van de invasie, nl. door het uitvoeren van aanvallen op alle weg- en spoorwegverkeer. Ook deze aanvallen hadden veel succes. Wegverkeer was praktisch alleen 's nachts nog maar mogelijk en het spoorwegverkeer stagneerde dermate dat de logistieke steun voor de Wehrmacht voor Duitsland een ernstig probleem begon te worden.

De RAF- en USAAF-staven gaven blijk beter dan hun tegenstanders begrepen te hebben hoe een luchtwapen in oorlogstijd dient te worden ingezet. De door deze staven ontwikkelde inzichten t.a.v. luchtoffensief waren grotendeels gebaseerd op oorlogservaring en derhalve gebonden aan tijd en plaats. Dit wil dus zeggen dat de ervaring uit deze oorlog niet noodzakelijk van toepassing is op iedere oorlog.

De tweede wereldoorlog is geëindigd met de aanvallen op Hiroshima en Nagasaki, waarbij voor het eerst de atoombom werd gebruikt. De ontwikkeling van de atoombom en van de waterstofbom met de vrijwel gelijktijdige ontwikkeling van de zgn. ballistische missile (met mogelijkheden van ruimtevaart en offensief uit ruimtevaartuigen) hebben een geweldige omwenteling teweeggebracht in het luchtoffensief hetgeen vanzelfsprekend tot gevolg had, dat er grote veranderingen kwamen in het strategische denken. Met deze wapens werd voor het eerst een reële mogelijkheid geschapen om de stelling van Douhet, dat een oorlog kan worden gewonnen in de lucht, waar te maken.

Over de nucleaire oorlog is zeer veel geschreven. Van de vele publikaties die verschenen zijn in de eerste jaren na de oorlog is hetgeen Marshal of the Royal Air Force, Sir John C. Slessor over strategie in het atoombijperk heeft geschreven misschien wel het duidelijkst. In het kort komt de door hem ontwikkelde theorie op het volgende neer.

In alle tot dusverre gevoerde oorlogen was de partij die in de strijd het meeste succes had behaald in staat zijn wil aan zijn tegenstander op te leggen. De belangrijkste verandering die hierin door de ontwikkeling van de atoombom is gekomen is dat de partij die een grote nucleaire macht bezit de tegenstander zijn wil kan opleggen, zonder dat er een schot gelost is nl. door alleen de tegenpartij maar te bedreigen met nucleaire vergelding.

Sir John is van mening dat als een derde wereldoorlog zou uitbreken nucleaire wapens ongetwijfeld zullen worden gebruikt en dat inzet van deze wapens het einde zal betekenen van de beschaving die wij kennen, maar juist om die redenen acht hij het uitbreken van een derde wereldoorlog onwaarschijnlijk. Dit betekent echter niet dat er helemaal geen oorlogen meer zullen zijn. Hij voorziet nog wel vele beperkte oorlogen zoals Korea, Indo-China etc. Maar in dit soort oorlogen zal het streven steeds blijven de oorlog beperkt te houden.

Het tijdperk van coalities zal voorlopig blijven bestaan. Het is uitermate moeilijk voor kleine landen om neutraal te blijven en zich te handhaven in de machtstrijd in de wereld. Daarom dienen vrijwel alle landen te zijn aangesloten bij minstens een coalitie. Hij is van mening dat NATO te beperkt is van opzet. Strategie in deze tijd dient wereldstrategie te zijn, want ook het communisme is wereldomvattend. Dit standpunt t.a.v. NATO is enige jaren geleden nog eens door Field Marshal Montgomery gepropageerd. Het doel van de wereldstrategie dient te zijn het verdedigen van de westerse idealen en het terugdringen van het communisme binnen zijn grenzen. Om dit doel te kunnen verwezenlijken is een sterke strijdmacht vereist. De NATO-landen moeten daarbij niet trachten ieder een eigen leger, luchtmacht en marine op te bouwen maar zich te specialiseren op dat wapen dat het land in kwestie het beste ligt. Het is echter niet nodig conventionele strijdkrachten op te bouwen die de Russen in aantal evenaren.

De grote slagkracht van de NATO dient te liggen in de gezamenlijke strategische bommenwerpervloot van Engeland en Amerika. De slagkracht van deze vloot dient zo groot te zijn dat bij de vijand nooit enige twijfel kan bestaan over de bereidheid om dit wapen ook daadwerkelijk in te zetten.

Inzet van de strategische luchtvloot zal resulteren in massale vernietiging en groot verlies van mensenlevens aan beide kanten. Er kan echter een ogenblik komen waarop het niet langer zin heeft te trachten de vrede te bewaren en het vege lijf te redden, want het communisme vernietigt ook de menselijke geest. Met dit laatste in het vooruitzicht heeft lijfsbehoud geen zin. Het streven van NATO moet daarom primair gericht zijn op het voorkomen van een derde wereldoorlog. Natuurlijk gaat het nastreven van dit doel gepaard met risico's. Zolang echter de strategische slagkracht van NATO maar voldoende sterk blijft, is het gevaar voor het uitbreken van een totale oorlog gering.

Dit werd geschreven in de eerste jaren na de tweede wereldoorlog toen de Amerikaanse strategische luchtmacht veel sterker was dan de Russische strategische luchtmacht. Toen dit verschil in latere jaren veel minder werd, ontstond een toestand van zgn. nucleair evenwicht. Dit betekende in feite dat de slagkracht van de strategische luchtwapens aan beide kanten vrijwel gelijk was en dat daarnaast Rusland een veel sterkere conventionele strijdmacht bezat dan het Westen. Op deze wijze begon de balans door te slaan naar de kant van Rusland. Om een verdediging te vinden tegen de massale Russische conventionele strijdkrachten werden tactische atoomwapens ontwikkeld voor inzet tegen tactische doelen.

Over de tactische nucleaire oorlog heeft de Amerikaan Henry A. Kissinger een boek geschreven getiteld „Nuclear weapons and foreign policy” dat nogal veel stof deed opwaaien en zeker niet overal geaccepteerd werd. Kissinger hield een beperkte nucleaire oorlog voor mogelijk. In deze oorlog zou alleen de tactische luchtmacht offensief optreden tegen tactische doelen. De strate-

gische luchtvloot zou niet worden ingezet, maar op de achterhand blijven als dreiging om verdere uitbreiding van de oorlog en massale vernietiging te voorkomen.

Tegenstanders van Kissinger meenden dat er geen duidelijk verschil bestaat tussen tactische en strategische doelen en tussen tactische en strategische nucleaire wapens, zodat uitbreiding van een beperkte nucleaire oorlog onvermijdelijk is.

Een groot deel van hetgeen in dit boek staat geschreven heeft Kissinger later weer moeten intrekken toen ook Rusland de beschikking kreeg over tactische atoomwapens en in de tactische atoombewapening dus ook een evenwicht was ontstaan. Beide partijen zijn daarmee dus in een stadium gekomen, waarin het gevaar bestaat dat dreigen met nucleaire wapens als bluff zal worden opgevat.

Tot op dat ogenblik werd in het Westen algemeen de stelling aanvaard dat nucleaire wapens alleen maar zin hebben om een oorlog te voorkomen en mochten deze wapens daadwerkelijk worden gebruikt, dan zou de nucleaire bewapening gefaald hebben in het beoogde doel. Aangezien niemand zich een beeld kan vormen van het verloop van een nucleaire oorlog, behoudens de wetenschap dat deze voor beide partijen catastrofaal zal zijn, is hetgeen gebeurt na het uitbreken van een nucleaire oorlog van secundair belang. Dit nogal fatalistische standpunt gaf geleerden van de „RAND Corporation” en „The Center of International Studies” van de Princetown Universiteit in Amerika geen bevrediging. Zij waren van mening dat het wel degelijk belangrijk was te weten wat er kan gebeuren na het uitbreken van een nucleaire oorlog en in welke mate een nucleaire oorlog catastrofaal kan zijn. Zij begonnen in 1957 alle aspecten die hierop betrekking hebben te bestuderen en de resultaten van deze studies zijn samengevat door Herman Kahn van de RAND Corporation in zijn boek „On thermonuclear war” dat in juni 1960 is verschenen.

De wijze waarop Kahn zijn onderwerp heeft benaderd is nieuw, omdat hij zich daarbij steeds heeft bediend van kwantitatieve analyse. Hij heeft zich daarbij gerealiseerd dat deze methode van benaderen ook tekortkomingen heeft, maar hij meent dat men daaruit niet mag concluderen dat de niet kwantitatieve analyse beter is. Het is niet mogelijk om het gehele boek van Kahn in enkele pagina's samen te vatten, maar wel om enkele aspecten te belichten die betrekking hebben op het luchtoffensief.

Kahn is van mening dat er een groot gevaar bestaat dat dreigen met een deterrent als bluff zal worden opgevat tenzij een land werkelijk volledig is uitgerust voor het voeren van een nucleaire oorlog. Hij spreekt van de noodzaak tot het creëren van een „credible deterrent”. Het bezit van nucleaire wapens op zichzelf is onvoldoende garantie voor het voorkomen van een oorlog. Een nucleaire oorlog kan ontstaan door:

- a. irrationeel gedrag;
- b. misrekening;
- c. een ongeluk;
- d. een regering die handelt onder grote druk;
- e. sneeuwbal-effect.

Hij onderscheidt 8 stadia in een nucleaire oorlog en wijst op de noodzaak

om alle 8 stadia met succes te kunnen doorlopen. Als het einde van één van deze stadia noodlottig is, heeft het weinig zin de andere zeven stadia met succes te (kunnen) doorlopen.

· Zijn indeling indiceert hij als volgt:

- a. het oorlogsplan (dit kan uiteraard meerdere plannen omvatten);
- b. de uitvoering van deze plannen in een oorlog;
- c. de onmiddellijke fall out problemen;
- d. het overleven van de oorlog en voorlopig herstel;
- e. het op gang brengen en op gang houden van de economie;
- f. herstel op lange termijn;
- g. naoorlogse medische problemen;
- h. genetische problemen.

Burgerinstanties achten gewoonlijk de laatste 6 de meest kritieke stadia terwijl militairen meestal alleen de eerste 2 stadia maar belangrijk vinden. Men kan deze aspecten echter niet gescheiden houden. Voor een juiste voorbereiding op een nucleaire oorlog is het een vereiste dat men dit probleem als een geheel beschouwt.

Kahn komt hierbij tot de conclusie dat zelfs met een minimum aan doeltreffende voorzorgsmaatregelen het mogelijk is om althans in de komende jaren alle 8 stadia met succes te doorlopen. Zonder het treffen van de gewenste voorzorgsmaatregelen zal het einde in een nucleaire oorlog echter noodlottig zijn. Hij is voorzichtig met zijn conclusies en wil daarbij niet te ver vooruit kijken, omdat de ontwikkeling van wetenschap en techniek tegenwoordig dermate snel en veelomvattend is dat verder kijken dan 1975 ten enenmale onmogelijk is.

Bij de behandeling van het oorlogsplan besteedt Kahn geen aandacht aan concepties die hij onwaarschijnlijk acht. De tweede wereldoorlog werd z.i. gewonnen omdat de gezamenlijke geallieerde oorlogsproductie vele malen groter was dan de Duitse oorlogsproductie. Kahn gelooft niet in een oorlog die begint met wederzijds nucleair offensief gevolgd door een aantal jaren produktiestrijd als in de tweede wereldoorlog. Hij gelooft niet in een „full-proof“ luchtverdediging die een vijandelijk nucleair offensief kan breken. Hij gelooft niet in een nucleair offensief gevolgd door een lange periode van „broken backed warfare“. Hij gelooft ook niet in de noodzaak in een nucleaire oorlog de toevoer over zee te kunnen handhaven of in massale troepentransporten over zee als in de tweede wereldoorlog.

Een nucleaire oorlog wordt beslist door het luchtoffensief. De slagkracht van het luchtwapen zal bestaan uit vliegtuigen en ballistic missiles. Beide zijn belangrijk, want de karakteristieken van ieder van deze wapens vullen elkaar aan.

— Kahn is van mening dat een deterrent alleen maar geloofwaardig kan zijn als het luchtwapen iedere onverhoedse vijandelijke aanval kan overleven en de vijand er zeker van is dat daarna nog voldoende slagkracht over blijft om hem onaanvaardbaar grote schade toe te brengen. Hij stelt de volgende eisen aan een deterrent:

- a. in staat zijn de dreiging van een rechtstreekse aanval af te wenden;
- b. in staat zijn vijandelijke provocatie te voorkomen;

- c. moet niet voortdurend in een zodanige staat van paraatheid verkeren dat hierdoor gevaar ontstaat dat een oorlog per ongeluk uitbreekt;
- d. financieel acceptabel zijn op de defensiebegroting.

Hij acht daarnaast control-centra die een nucleaire oorlog kunnen overleven een vereiste. De militaire commandanten dienen in staat te zijn de leiding van de oorlog van begin tot einde in handen te houden omdat doelenkeuze moet afhangen van de wijze waarop de oorlog is begonnen en steeds dient te worden gewijzigd aan de hand van het verloop van de strijd. De verbindingen tussen control-centra en bases dienen hierop berekend te zijn.

Het doel van de aanvaller in een nucleaire oorlog zal zijn:

- a. de eigen schade zoveel mogelijk te beperken. Het eigen risico moet acceptabel blijven;
- b. winnen van de oorlog d.w.z. eindigen met een toestand die voor de aanvaller meer acceptabel is dan de toestand vóór de oorlog;
- c. winnen van de vrede. Een stabiele naoorlogse toestand moet verzekerd zijn.

Het doel van de verdediger in een nucleaire oorlog zal zijn:

- a. de aanvaller te straffen (vergelding);
- b. trachten te bewerkstelligen dat de strijd een dood punt bereikt;
- c. eigen schade zoveel mogelijk te beperken.

Uit het voorgaande blijkt wel welk een geweldige omwenteling de nucleaire wapens hebben gebracht. Met de komst hiervan zijn geheel nieuwe ideeën en geheel nieuwe begrippen ontstaan en wel in het bijzonder t.a.v. het lucht-offensief.

In 1909 profeteerde Douhet dat in een toekomstige oorlog het luchtwapen de beslissing kan brengen. Zelfs de uitkomst van de tweede wereldoorlog, 36 jaar later, werd niet beslist door het luchtwapen alleen. Daarom wordt nu vaak niet meer in deze voorspelling geloofd. Naar alle waarschijnlijkheid zal echter in een nucleaire oorlog de voorspelling van Douhet wel uitkomen en het luchtoffensief, onverschillig of dit nu komt van vliegtuigen, ballistic missiles, ruimtevaartuigen of een combinatie daarvan, inderdaad de beslissing brengen.

Wat deze beslissing zal inhouden zal in sterke mate afhangen van de voorbereidingen die werden getroffen. Het grote belang van een juiste voorbereiding is hier wel duidelijk. De resultaten van het onderzoek van de RAND Corporation en The Center of International Studies van de Princetown Universiteit, die richting kunnen geven aan het beleid, ontstaan in de huidige impasse, verdienen daarom zeker alle aandacht.

LIJST VAN BRONNEN

Bocken

- Brody: Strategy in the missile age.
- Douhet: The command in the air.
- Gauvreau & Cohen: Billy Mitchel Founder of Air Force and profet without Honor.
- Hahn & Neff: American strategy for the nuclear age.
- Kahn: On thermonuclear war.
- Kissinger: Nuclear weapons and foreign policy: The necessity for choice.
- Seversky: Victory through air power.
- Tedder: Air power in war.
- Webster and Noble: The strategic offensive against Germany.

Research memorandum — The RAND corporation

Kahn: Some specific suggestions for achieving early non-military defense capabilities and initiating long range programs.

RAND Corporation study

The RAND Corporation: Report on a study of non-military defense.

Lezingen

Col. Henderson: Integration of fighters and A. A. guns.

Kahn: Why go deep underground?

Slessor: Lecture on strategy.

Trenchard: The principles of air power in war.

Prof. Zuckerman: The effects of strategic bombing.

Tijdschriften

Inter Avia, Army, Armed Forces, Military Review, Air Force.

DE ONTWIKKELING VAN DE CONVENTIONEEL
BEWAPENDE TACTISCHE JAGER TOT DE HUIDIGE
CONCEPTIE (NUCLEAR)

door

A. J. W. WIJTING

Inleiding

De tactische jager heeft op het ogenblik een zodanige trap van ontwikkeling bereikt, dat het moeite kost vanaf de bereikte hoogte terug te zien op de moeizaam afgelegde weg. Het is nauwelijks 50 jaar geleden dat de tactische verkenning als voornaamste taak van het tactisch vliegtuig gold omdat de wensdroom van elke soldaat, zich in de lucht te kunnen verheffen om te kunnen neerzien op zijn vijand en zijn activiteiten waar te nemen, in vervulling was gegaan. Het ontbreken van enigerlei bewapening zal hier ongetwijfeld toe hebben bijgedragen. Thans is dit beeld geheel en al veranderd. De tactische jager heeft momenteel — uitgerust met kleine kernwapens — een potentieel dat de zwaarste strategische bommenwerpers uit de Tweede Wereldoorlog verre overtreft.

De periode 1910-1918

Het waren de Fransen die de bewapening van het vliegtuig als onderwerp van hun studies en proeven maakten en de mogelijkheden van het vliegtuig als aanvalswapen onderzochten. Dit is dan ook de reden dat bij het uitbreken van W.O. I slechts „l'armée de l'air” beschikte over enige ervaring op dit gebied terwijl de andere oorlogvoerenden zich nog bevonden in het stadium van zelfverdediging van de vlieger met pistool en jachtgeweer!

De Eerste Wereldoorlog is uiteindelijk, met betrekking tot de ontwikkeling van de tactische jager, besloten met als offensieve bewapening de scherp gepunte metalen pijlen, die door een opening in de romp werden neergeworpen op troepen en de met de hand overboord gezette bommen en granaten. Van

een gebruik van het vliegtuig als offensief wapen kon toen om technische redenen eigenlijk nog geen sprake zijn; het vliegtuig was nog niet tot veel in staat door haar onefficiëntie.

De periode 1918-1939

Toen de technische ontwikkeling van het vliegtuig in de na-oorlogse jaren met sprongen vooruitging, werden de militaire toepassingsmogelijkheden eveneens groter, doch de vele nieuwe ideeën werden niet overal tot ontwikkeling gebracht en in de praktijk getoetst, zodat — m.u.v. de Duitsers — de W.O. II eigenlijk begon met de praktijk van de voorgaande oorlog.

De Tweede Wereldoorlog

Het waren de Duitsers die de plaats van de tactische jager als offensief wapen in hun aanvalsplannen integreerden en hun opponenten het voorbeeld toonden dat later hun eigen ineenstorting zou bewerkstelligen. Aan geallieerde zijde werd eerst gedurende de campagne in Noord-Afrika de tactische jager op deze manier gebruikt.

Naarmate het algehele luchtoverwicht vaster in geallieerde handen kwam te liggen werd het in toenemende mate mogelijk om aan de landmacht directe offensieve steun te verlenen, waaraan al lang zeer veel behoefte werd gevoeld. Naarmate de zuiver defensieve jagers hun diensten hadden bewezen, werden deze — door hun groot overschot aan vermogen — uitermate geschikte vliegtuigen uitgerust met een externe bewapening bestaande uit bommen en later raketten. Aan Duitse zijde was intussen de offensieve slagkracht na 1940 dusdanig afgenomen door de effectieve luchtverdediging en het strategische offensief van de RAF dat ook hier — zij het op geheel andere gronden — een urgente behoefte werd gevoeld aan offensieve slagkracht die de luchtverdediging kon doorbreken en in staat was zichzelf te verdedigen. Uiteraard kon deze behoefte op korte termijn slechts worden gdekt door gebruik te maken van de prestaties van de „zuivere jachtvliegtuigen” zodat ook aan Duitse zijde deze vliegtuigen werden voorzien van een externe bewapening.

Zo zien wij dus dat aan beide zijden de zuivere jagers zoals Spitfire, Hurricanes, Messerschmidt 109, FW 190 en Me 262 worden aangepast aan een tactisch vliegtuig (zgn. fighterbomber) en aangewend in de offensieve rol naast de echte fighterbombers zoals o.a. de Beaufighter, Mosquito en Me 210 en Typhoon.

Het is nuttig op dit punt de „echte fighterbomber” en de voor dit doel aangepaste jager aan een vergelijkende beschouwing te onderwerpen.

Bewapening. Zeer algemeen gesteld waren beide categoriën uitgerust met een zware boordbewapening van 4—6 snelvuurkanonnen van een kaliber variërend tussen 20 en 30 mm, terwijl 6—8 raketten konden worden meegevoerd alsmede een bommenlast van \pm 1000 lbs voor de „aangepaste tactische jager” en \pm 2000 lbs door de tactische jager, die voor dit specifieke doel was gebouwd.

Vuurleidingssysteem. De tactische jager was in die tijd in het gunstigste geval uitgerust met een zeer eenvoudig gyroscopisch richtmiddel voor het afvuren van raketten; het vaste viziergedeelte diende voor het vuren op gronddoelen en het afwerpen van bommen in duikvlucht. Slechts de tweemotorige tactische jagers met een meerkoppige bemanning waren bovendien uitgerust

met bommenrichtapparatuur dat een zeer nauwkeurig bombardement mogelijk maakte. De resultaten van het bombarderen en raketschieten waren in verband met het gemis aan een beter vuurleidingssysteem beslist pover, mede omdat deze jagers werden bemand door gedurende de oorlog — summier — opgeleide bemanningen.

Het opereren onder alle weersomstandigheden was in het algemeen gesproken slechts op zeer beperkte schaal mogelijk. Voor wat betreft de aanvallen met boordwapens en raketten was een redelijke wolkenbasis (1500 ft) in het doelgebied vereist. Daar het bommenwerpen overwegend plaatsvond middels het duikbombardement was slechts een beperkte bedekkingsgraad van wolken aanvaardbaar. Het zogenaamde „blind bombarderen” van boven de wolken uit horizontale vlucht en met behulp van leiding vanaf de grond kon eveneens worden uitgevoerd, doch het systeem alsmede de resultaten waren beperkt en niet van dien aard dat hiervan op grote schaal werd gebruik gemaakt. Voor het navigeren naar het doel was de tactische vlieger uitsluitend aangewezen op zijn eigen waarnemingen, zodat ook hier weer een redelijke zichtwaarde en wolkenbasis een vereiste waren.

De grotere tactische jagers (type Mosquito) uitgerust met elektronische navigatie-apparatuur waren ietwat minder afhankelijk van weersomstandigheden, doch hun aantal ten opzichte van de gehele slagkracht van tactische jagers was gering.

Resumerend kan worden gesteld dat de tactische jagers van die tijd, met uitzondering van een relatief gering aantal speciaal als tactische jager gebouwde en met elektronische navigatie en bom-apparatuur uitgeruste vliegtuigen, slechts onder redelijke weersomstandigheden konden opereren. Buitendien was het, in verband met vereiste resultaten, vaak noodzakelijk gehele squadrons (12 vliegtuigen) en soms wings (36—48 vliegtuigen) op één doel in te zetten.

Ontwikkeling na 1945

In weerwil van de beperkte resultaten die in W.O. II werden geboekt, was het nut van de tactische jager als direct steunend element voor de landstrijdkrachten duidelijk bewezen. De Amerikaanse luchtmacht legde zich er dan ook na de oorlog op toe om naast hun zuivere jachtvliegtuigen ook jagerbommenwerpers (F-84E, F-84F, F-105 etc.) aan hun vliegtuig-inventaris toe te voegen. De financieel minder draagkrachtige luchtmachten konden zich deze luxe op financiële gronden niet altijd permitteren. Een van de overwegingen wordt gevormd door het feit dat de luchtverdedigingsjager slechts een zeer beperkte tactische bruikbaarheidsstermijn heeft, zodat het uit economische overwegingen vaak noodzakelijk en operationeel ook aanvaardbaar is de vliegtuig-technische bruikbaarheidsstermijn geheel te utiliseren door het gebruik van de jager in de tactische rol.

Het systeem van aanpassing van tactische verouderde luchtverdedigingsjagers komt dan ook nog steeds voor, zoals bij voorbeeld in het geval van de Meteor, Vampire, Hunter, Ouragan, Mystère etc. Bovendien bezitten een aantal vliegtuigtypen een dusdanige technische flexibiliteit en prestatie dat zowel de behoefte als luchtverdedigingsjager als die van tactische jager volledig wordt gedekt zoals b.v. het geval is met F-100, F-101, F-104, Mirage III, Mig 17 etc.

Op dit punt is het wederom nuttig een vergelijking te maken en wel tussen de tactische jager van 1945 en die van heden.

Bewapening. De huidige bewapening van jachtvliegtuigen varieert tussen 1 en 6 kanonnen van 12,7 mm—40 mm, de vuursnelheid van de grotere kalibers is echter zéér veel hoger komen te liggen. De raketbewapening bestaat momenteel uit 8—16 raketten, terwijl bovendien 1500—2000 lbs aan conventionele bommen kunnen worden meegevoerd. In het bewapeningsarsenaal hebben zich inmiddels twee nieuwe wapens aangediend nl. de napalmbom en de tactische atoombom.

Vuurleidingssysteem. Het huidige vuurleidingssysteem van de tactische jager vormt een grote verbetering t.o.v. dat van 1945 en compenseert voor een groot aantal factoren die een rol spelen bij het schieten met raketten en het duikbommenwerpen; het schieten op gronddoelen wordt nog steeds uitgevoerd met het vaste gedeelte van het vizier, hetgeen geen beletsel is. Voor het afwerpen van tactische atoombom wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd LABS (Low Angle Bombing System) of een LADD (Low Altitude Drogue Delivery System). Bij de intrede van de tactische atoombom werden deze systemen ontwikkeld ten einde atoombommen te kunnen afwerpen bij een zeer lage wolkenbasis waarbij de vijandelijke radar en luchtafweer met een moeilijk te bestrijden aanval te doen zouden krijgen.

Het opereren onder alle weersomstandigheden op grote schaal met tactische jagers is op dit moment nog steeds niet mogelijk. Wel kunnen de weerslimieten in het doelgebied en en route tot zeer lage waarden worden teruggebracht doch voor het navigeren naar het doel is de tactische vlieger in het algemeen gesproken nog steeds afhankelijk van zijn eigen waarnemingen en navigatie. Met de invoering van de F-105D en de F-104G op grote schaal zullen de meeste opdrachten onder alle weersomstandigheden kunnen worden uitgevoerd dank zij doppler, traagheids- en radarnavigatie. Met behulp van bepaalde facetten van de radarapparatuur zullen de opdrachten zelfs op geringe hoogte kunnen worden uitgevoerd zonder enig grondzicht.

Resumerend kan worden gesteld dat de huidige tactische jager in de conventionele rol v.w.b. zijn bewapening ietwat is gemoderniseerd en een weinig aan vuurkracht en bommenlast heeft gewonnen, waarbij de nauwkeurigheid door de invoering van verbeterde vuurleidingssystemen zonder twijfel is toegenomen. Door de introductie van de tactische atoombom is het potentieel van de huidige tactische jager natuurlijk enorm vergroot. De gebruiksmogelijkheden in verband met weer zijn met de introductie van de skipbomtechniek (brisant- en napalmbommen) en het LABS- of LADD-systeem enigszins toegenomen en door het invoeren van de meest moderne elektronische hulpmiddelen voor de navigatie bij de nieuwste typen jagers zijn slechte weersomstandigheden geen onoverkomelijke handicap meer voor het uitvoeren van oorlogsopdrachten.

Nabeschuiving

De tactische jager heeft in de korte historie van de luchtvaart een verbazingwekkende ontwikkeling meegemaakt. In het bijzonder na de introductie van de tactische atoombom is het potentieel gegroeid tot haast onvoorstelbare waarden. Als men bedenkt dat momenteel één squadron tactische jagers evenveel explosieve kracht kan vervoeren als alle geallieerde bommenwerpers te zamen in de tweede wereldoorlog, dan geeft dit enigszins een beeld van

dit enorme potentieel. De inzet van de tactische jager is echter niet alleen door deze ontwikkeling gewijzigd; ook de offensieve wapens — in de vorm van raketten — waarover de landstrijdkrachten momenteel beschikken en die — althans voor een gedeelte — voorzien in de steun die tot nu toe slechts door de luchstrijdkrachten kon worden gegeven, hebben ertoe bijgedragen dat de huidige conventionele tactische jager met kernbewapening potentieel ter beschikking komt voor indirecte steun aan de grondstrijdkrachten in de vorm van interdictie.

NIEUWE ONTWIKKELINGEN OP HET TERREIN VAN DE GELEIDE WAPENS EN DE MILITAIRE TOEPASSINGEN VAN DE RUIMTEVAART

door

Ir. P. SPEK

De steeds voortgaande ontwikkeling op alle gebieden van de techniek heeft zich in het afgelopen kalenderjaar ook gemanifesteerd op het terrein van de geleide wapens en de ruimtevaart. Dit is het duidelijkst merkbaar geworden in de vele geslaagde lanceringen van verschillende bemande en onbemande ruimtevaartuigen. De meest sprekende resultaten zijn wel geweest de bemande ruimtevluchten van de Amerikanen Glenn, Carpenter en Schirra en van de Russen Nikolajef en Popowitsj, welke astronauten de aarde meermalen hebben omcirkeld, de laatste twee zelfs respectievelijk 64 en 48 maal.

Het opzienbarende succes van een in een baan om de aarde gebracht onbemand ruimtevaartuig is ongetwijfeld de Amerikaanse communicatie-kunstmaan Telstar, die o.a. als schakel kan fungeren in directe uitwisselingen van televisieprogramma's over de Atlantische Oceaan tussen de Verenigde Staten en West-Europa. Er zijn echter ook andere successen, die minder tot de verbeelding spreken, maar daarom niet minder belangrijk zijn. De Amerikanen hebben in het afgelopen jaar een groot aantal aardsatellieten van verschillende types in omloop gebracht, zoals de Discoverer-serie (voor evaluatie van lanceer- en bergingstechnieken en voor allerlei metingen en beproevingen), de TIROS-familie (weersatellieten, die foto's van het aardse wolkendek naar beneden sturen en ook de infrarode straling van het aardoppervlak meten), de MIDAS-waarschuwingssatellieten (voor de detectie van raketlanceringen door middel van infrarood-cellen) en de SAMOS-verkenningssatellieten.

De laatste twee soorten van kunstmanen moeten zonder meer als militaire toepassingen van de ruimtevaart worden beschouwd. Dit verklaart ook de geheimhouding die door de Amerikanen ten aanzien van nadere bijzonderheden over deze ruimtevaartuigen wordt betracht. Sinds geruime tijd worden zelfs geen basisgegevens over de lanceringen meer gepubliceerd. Zo zijn er dus thans verschillende „geheime” Amerikaanse kunstmanen in omloop. Het moet onwaarschijnlijk worden geacht dat dit aan Russische zijde niet eveneens het geval zou zijn.

Men kan zich afvragen in hoeverre de ruimtevaart nog andere militaire toepassingen dan waarschuwing en verkenning mogelijk zou kunnen maken. Het lijkt op het eerste gezicht niet erg voor de hand liggend dat de altijd

nog zeer moeizame en bijzonder kostbare lanceringen van ruimtevaartuigen en de eveneens erg moeilijke terugvoering naar een gewenst punt op aarde reële mogelijkheden zouden bieden voor aanvallen met en verdediging tegen kernwapens, zoals dit het geval is bij de huidige geleide lange-afstands-wapens, de IRBM's en de ICBM's, alsmede de in ontwikkeling zijnde anti-raketten.

De voortgaande ontwikkeling en perfectionering van geleide wapens en militaire vliegtuigen heeft tot gevolg gehad dat zowel de offensieve als de defensieve mogelijkheden sterk zijn toegenomen. Zo is de nauwkeurigheid van de verschillende geleidingssystemen opgevoerd, met name van de inertieële geleiding, waardoor de trefkans aanzienlijk werd vergroot. De geleiding werd ook in vele gevallen verbeterd door geleidingssystemen, die door het vijandelijke doel gestuurd kunnen worden, aan te vullen met passieve doelzoekende op de stoorzender, of door andere combinaties van verschillende geleidingssystemen. Verder werd bij nieuwe grond—grond en grond—lucht geleide wapens meer aandacht besteed aan mobiele uitvoeringen.

Bij de ontwikkeling van nieuwe raketten is de tendens nog steeds een meer uitgebreide toepassing van vaste stuwstoffen. De verbetering wordt hierbij vooral gezocht in de bouw van grotere vaste-stuwstof-raketten en in nieuwe methoden voor verandering van de stuwkrachtrichting ten behoeve van de besturing. Een veelbelovende methode, die met succes werd beproefd bij een 70-tons ruimteraket met 500.000 lb stuwkracht, bestond uit de injectie van een vloeistof onder druk in de uitlaatkegel van de straaltuit, waardoor een scheve schokgolf werd opgewekt, die de uitlaatgassen van de raket van richting deed veranderen.

Ook aan nieuwe voortstuwingsorganen voor geleide wapens en ruimtevaartuigen wordt gewerkt. Eén van deze nieuwe ontwikkelingen is de hybride-raketmotor. Deze maakt gebruik van een vaste brandstof en een vloeibare oxyderende stof met het oogmerk de inhaerente eenvoud en betrouwbaarheid van vaste-stuwstof-raketten te combineren met de voordelen van vloeibare-stuwstof-raketten ten aanzien van stuwkrachtregeling en de mogelijkheid van stoppen en opnieuw starten van de motor. Deze ontwikkeling verkeert nog in het beginstadium, zodat nog afgewacht zal moeten worden of voor de hybride-raketmotor een reële toekomst is weggelegd.

Een ander eveneens nog in toekomstniveaus gehuld nieuw voortstuwingsorgaan is de plasmamotor. Een plasma kan worden beschouwd als de vierde aggregatietoestand van de stof. Bij een bepaalde druk zal een vaste stof bij verhoging van de temperatuur achtereenvolgens vloeibaar en gasvormig worden. Wanneer de temperatuur steeds verder wordt verhoogd, zullen eerst de gasmoleculen uiteenvallen in atomen en daarna de atomen hun buitenste elektronen loslaten. Er ontstaat dan een mengsel van positief geladen ionen en negatief geladen elektronen, dat in totaal elektrisch neutraal is. In deze toestand heeft de stof de plasma-vorm verkregen, waarin het door een magnetisch veld in beweging kan worden gebracht. In de plasmamotor wordt op deze wijze een plasma van een inert gas, zoals stikstof, met zeer grote snelheid uit een straalbuis gedreven, waardoor een stuwkracht wordt opgewekt. Voor de instandhouding van het magnetische veld is elektrische energie nodig, die door een afzonderlijke energiebron moet worden geleverd of aan de zonnearmte moet worden ontleend. De USAF heeft een contract gesloten met Republic voor de bouw van een dergelijke plasmamotor. Hij is o.a. bestemd voor de voortstuwing van ruimtevaartuigen in hun baan om de aarde, hetzij

om correcties op die baan aan te brengen, hetzij om de invloed van omgevingskrachten zoals de weerstand op lagere hoogten op te heffen.

De grote krachten en hoge temperaturen, waaraan verschillende constructiedelen van geleide wapens en ruimtevaartuigen tijdens de voortstuwingsfase en eventueel gedurende de terugkeer in de atmosfeer zijn blootgesteld, hebben geleid tot de ontwikkeling en toepassing van nieuwe materialen. Een nieuwe metaalsoort, die een belangrijke rol zal gaan spelen in de ruimtevaart, is beryllium. Het lijkt veel op aluminium, doch het heeft een soortelijk gewicht (van 1,85), dat slechts $\frac{2}{3}$ is van dat van aluminium. Bovendien is het veel sterker dan aluminium en kan het zeer hoge temperaturen doorstaan. Nadelen zijn dat het erg kostbaar is en dat het metaalafval, dat bij verspanende bewerking ontstaat, zeer giftig is. Daarom moeten bij de verwerking bijzondere voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen. Alhoewel het metaal zeer hard en bros is, is men er in het afgelopen jaar in geslaagd door middel van extrusie beryllium-profielstaven te fabriceren met een lengte van ongeveer 12 m. Extrusie is een proces, waarbij een blok van het door verhitting enigszins week gemaakte materiaal vloeiend door de opening van een matrix wordt geperst, welke opening de doorsnede van het gewenste profiel heeft.

Nog een voorbeeld van de ontwikkeling van nieuwe materialen is een in Amerika samengestelde weefbare vezel, die bestand is tegen temperaturen tot 10.000°C en die elektriciteit en warmte niet geleidt. Het materiaal is ontwikkeld door de Minnesota Mining and Manufacturing Company en wordt door deze maatschappij „pluton” genoemd. Men stelt zich voor dit nieuwe materiaal o.a. te gebruiken voor raketmotoren en neuskegels van geleide wapens.

Een zeer belangrijke ontwikkeling op elektronisch gebied, die het afgelopen jaar sterk naar voren is gekomen en die grote beloften inhoudt voor de invoering van nieuwe technieken voor geleiding, communicatie en identificatie, is de zgn. *laser*, hetgeen een afkorting is van „*light amplification by stimulated emission of radiation*”. Het is een logische voortzetting van de ontwikkeling van de zgn. maser, die in principe hetzelfde doet als de laser, doch inplaats van met lichtgolven met microgolven werkt. Bij beide systemen worden door „inpompen” van elektromagnetische energie onder zeer bepaalde omstandigheden elektronen op een hoger energie-niveau gebracht, dat echter niet stabiel is. Door energie bij een lagere frequentie in het systeem te injecteren, kunnen de instabiele hogere-energie-elektronen worden gestimuleerd de opgezamelde energie uit te stralen bij de lagere frequentie. Hierdoor kan een signaalversterking worden verkregen met zeer weinig ruis. Door de laser wordt zgn. *coherent* licht opgewekt. Dit betekent dat de lichttrillingen nauwkeurig steeds dezelfde amplitude en fase hebben, waardoor het mogelijk is deze lichttrillingen als draaggolf te gebruiken voor het overbrengen van informatie, geheel overeenkomstig zoals dit gebeurt met radiogolven. De coherente lichtgolven kunnen dus worden gemoduleerd en voor communicatie- en navigatie-doelinden worden gebruikt. Een zeer belangrijk voordeel is ook dat een coherente lichtbundel bijzonder smal kan worden gemaakt. Men heeft reeds bundels van $\frac{1}{20^{\circ}}$ geproduceerd, doch het zal mogelijk zijn nog veel smallere bundels te verkrijgen. Dit houdt in dat men dan de lichtenergie zeer sterk kan concentreren en over zeer grote afstanden zal kunnen overbrengen. Binnen de atmosfeer wordt licht in ernstige mate verzwakt door wolken, mist en andere vormen van neerslag. Niettemin is door de Amerikanen reeds aan-

getoond dat met behulp van een laser door een coherente lichtbundel de afstand van de aarde naar de maan gemakkelijk kan worden overbrugd.

Zoals reeds is gezegd heeft de voortgaande ontwikkeling en perfectionering van geleide wapens en militaire vliegtuigen tot gevolg gehad dat zowel de offensieve als de defensieve mogelijkheden sterk zijn toegenomen. Het verschil tussen beide mogelijkheden, waarvan de offensieve belangrijk groter zijn dan de defensieve, is echter nagenoeg onveranderd gebleven. De vijandelijke dreiging is op verschillende gebieden toegenomen. Dit geldt in de eerste plaats ten aanzien van de ICBM's en IRBM's, niet alleen als gevolg van de groter geworden aantallen van deze wapens, die de Russen ter beschikking staan, maar ook ten gevolge van de grotere nauwkeurigheid van geleiding. Het is tevens niet uitgesloten dat de Russen thans in staat zijn hun lange-afstandsballistische wapens tijdens de vlucht van koers te doen veranderen en zodoende de mogelijke aanvalsrichtingen aanzienlijk uit te breiden. Hierdoor wordt het onderscheppen van deze wapens nog moeilijker dan het reeds is. In feite bestaat er nog steeds geen afdoende verdediging tegen de ICBM en IRBM.

Een tweede reden voor de toeneming van de dreiging vormen de ongetwijfeld ook bij de Russen in ontwikkeling zijnde lucht—grond geleide wapens (ALBM's), zoals de Amerikaanse Skybolts, welke wapens op grote afstanden van meer dan 1000 mijl naar hun doel kunnen worden gelanceerd, terwijl de bommenwerper buiten het bereik van de verdedigingswapens blijft.

In de derde plaats is de dreiging ook toegenomen doordat moderne navigatietechnieken het thans mogelijk maken op zeer lage hoogten onder slechte weersomstandigheden met grote snelheid boven geaccidenteerd terrein te vliegen en precisiebombardementen op puntdoelen uit te voeren. Het moet worden aangenomen dat ook de Russen deze technieken zullen beheersen. De verdediging tegen deze lage-hoogte-dreiging is bijzonder moeilijk, aangezien het aanvallende vliegtuig vanwege de radarhorizon in het algemeen niet tijdig genoeg waargenomen zal kunnen worden om met enige kans op succes vliegtuigen of geleide grond—lucht wapens van de luchtverdediging daartegen in te zetten.

Er is echter nog een vierde reden voor een belangrijke toeneming van de vijandelijke dreiging, nl. de reële mogelijkheid dat — zij het dan niet onmiddellijk doch wel binnen afzienbare tijd — de Russen blijk zullen geven ruimtewapens te hebben ontwikkeld, waarmee zij de gehele wereld kunnen beheersen. Hiermede kom ik terug op de reeds eerder gestelde doch nog niet beantwoorde vraag in hoeverre de ruimtevaart nog andere militaire toepassingen dan waarschuwing en verkenning mogelijk zou kunnen maken.

Generaal Curtis LeMay, Chef van de Amerikaanse Luchtmachtstaf, heeft in een redevoering voor het Assumption College in Worcester, Mass. op 28 maart 1962 zijn mening naar voren gebracht over de mogelijkheid en noodzakelijkheid van militaire toepassingen van de ruimtevaart. Hij wees er daarbij op dat militaire operaties in de ruimte niet noodzakelijk een uitbreiding behoeven te zijn van het gebruik van kernwapens. De toekomstige ruimtebewapening zou daarentegen kunnen bestaan uit volkomen nieuwe strijdmiddelen, waarmee misschien de van het aardoppervlak gelanceerde ICBM's geneutraliseerd kunnen worden. Misschien zullen het wapens zijn die in een gerichte bundel energie uitzenden met de snelheid van het licht. Bij een dergelijke snelheid is een ICBM een langzaam bewegend doel. De generaal merkte

op dat zowel de Verenigde Staten als de Sovjet-Unie de mogelijkheden voor dergelijke wapens in onderzoek hadden. Het zou fataal zijn voor de vrije wereld als Rusland zulke nieuwe wapens eerder ontwikkelde dan Amerika en ze aan boord van manoeuvrerende ruimtevaartuigen plaatste. Als Rusland met zo'n wapensysteem de Amerikaanse ICBM's en de Amerikaanse ruimtevaartuigen zou kunnen neutraliseren, zouden zij de balans van het machts-evenwicht in hun voordeel kunnen veranderen en de gehele wereld kunnen beheersen. Amerika moet daarom volgens Generaal LeMay voorkomen voor een grote technologische verrassing te worden geplaatst en daartoe reeds nu beginnen met de ontwikkeling van het militaire gebruik van de ruimte, zowel door middel van onbemande als bemande ruimtevaartuigen.

Ook andere autoriteiten van de Amerikaanse luchtmacht hebben aangedrongen op meer doelbewuste ontwikkeling van militaire ruimtevaarttoepassingen. Zij hebben zich er over beklaagd dat de militaire belangen in de ruimtevaart ten achter worden gesteld bij het allesbeheersende civiele ruimtevaartproject, dat gericht is op verwezenlijking van het door president Kennedy gestelde doel vóór 1970 een bemande ruimtevlucht te maken naar de maan, daar te landen en daarna weer behouden naar de aarde terug te keren. De directe militaire waarde van het maanproject is nihil. De indirecte opbrengst als gevolg van technische resultaten van het maanprogramma kan van belang zijn voor militaire toepassingen, maar kan beslist geen antwoord geven op zeer vele dringende militaire vragen met betrekking tot de ruimtevaart.

De ruimte buiten de aardse atmosfeer confronteert de mens met een vreemd en wezenlijk vijandig medium. Niettemin is er geen scherpe grens tussen atmosfeer en ruimte en moeten beide gebieden te zamen als een operationeel samenhangend geheel worden beschouwd. De Amerikanen noemen dit gehele gebied de „aerospace”, waarvoor ik in het Nederlands geen beter woord dan aeroruimte kan vinden (het woord luchtruim duidt alleen de atmosfeer aan). De aeroruimte zal echter in werkelijkheid pas dan één operationeel gebied worden als we over bemande wapensystemen beschikken die op overeenkomstige wijze in de ruimte kunnen opereren als in de atmosfeer. Daartoe moeten systemen worden ontwikkeld die het vijandige medium van de ruimte herleiden tot dezelfde minimale risico's, die grote vlieghoogten met zich meebrengen voor straalvliegtuigen.

De geschiedenis leert dat zekere militaire grondbeginselen van toepassing blijven in elke omgeving waarin de mens doeltreffend kan opereren. De tactische principes van toegang, mobiliteit, veiligheid, e.d. bleven geldig zowel in de lucht als op de grond of op zee. Zij zullen ook geldig blijven voor militaire operaties in de ruimte. Daarbij moet echter wel worden bedacht dat onze eerste voorzichtige sprongen in de ruimte de snelheden, hoogtes en afstanden in één keer belangrijk meer hebben doen toenemen dan in meer dan 50 jaren van motorvluchten in de atmosfeer kon worden bereikt. Beschouwen we bijv. een ruimtevaartuig, dat op 500 km hoogte een baan om de aarde beschrijft, dan is zijn snelheid ongeveer 30.000 km/h, dus ruwweg 12 maal zo snel als de tegenwoordige supersonische militaire vliegtuigen. De hoogte van 500 km is ongeveer 30 maal de operationele hoogte van huidige militaire vliegtuigen. De vluchtafstand van het ruimtevaartuig kan worden gemeten in miljoenen km en de vluchtduur in maanden, tegenover vliegafstanden van duizenden km en vliegduren van uren bij vliegtuigen.

De ruimte-operatie is gecompliceerd doordat hij bestaat uit drie geheel af-

zonderlijke fasen, nl. de lanceerfase, de operatie in de baan om de aarde en de terugkeer naar de aarde. De lanceerfase is gekenmerkt door de enorme hoeveelheid energie, die nodig is om de vereiste orbitale hoogte en snelheid te verkrijgen, door de optredende grote versnellingen, door de hoge belastingen tijdens de vlucht in de atmosfeer en door de vereiste nauwkeurige besturing om de nuttige last in de gewenste baan te brengen.

De operatie in de baan om de aarde wordt beïnvloed door het hoge vacuüm en het totale gemis van een atmosfeer, door de gewichtloosheid en door de kinetische energie. De vorm en grootte van de baan en zijn oriëntatie in de ruimte, alsmede de positie van het ruimtevaartuig in de baan op een gegeven tijdstip kunnen worden bepaald door zes onderling onafhankelijke constanten. Drie van deze constanten zijn hoekgrootheden en geven de stand van het baanvlak en de richting van het perigeum aan. De andere drie constanten bepalen de vorm en grootte van de baan en het tijdstip waarop het ruimtevaartuig het perigeum passeert. Het baanvlak neemt een vaste stand in t.o.v. de als vast te beschouwen punten in de ruimte, zoals de sterren. De aarde draait rond binnen de baan van het ruimtevaartuig, terwijl dit laatste in zijn baan en rond de aarde beweegt.

De derde fase is de terugkeer naar de aarde. Hiervan is het belangrijkste kenmerk de vernietiging of dissipatie van de kinetische energie gedurende de noodzakelijke vermindering van hoogte en snelheid. De gevolgen hiervan komen tot uiting in de constructie voor bescherming tegen de wrijvingshitte in de atmosfeer, in de regeling van de juiste mate van energie-dissipatie en in de aerodynamische vormgeving ten behoeve van manoeuvreerbaarheid en besturing in de atmosfeer.

Een duidelijk tactisch voordeel van een militair systeem in een baan om de aarde is gelegen in de zichtlijn-toegang tot het gedeelte van het aardoppervlak onder de baan. Toegang en de beheersing van de toegang zijn altijd van fundamenteel belang geweest voor het succes in militaire campagnes. Een militair systeem in een baan om de polen heeft zichtlijn-toegang tot feitelijk elk punt op de aardbol op een of ander tijdstip. Zichtlijn-toegang kan stellig worden gebruikt voor het overbrengen van informatie, dus bijv. voor verkenning en waarschuwing. Het zou echter ook mogelijk zijn deze toegang te gebruiken voor de uitoefening van militaire kracht. De verdediger zou op deze wijze het vijandelijk potentieel voor initiatief en verrassing kunnen verzwakken, dat is gelegen in het gebruik van ballistische geleide wapens.

Een tweede tactisch voordeel van militaire ruimtevaart-operaties is de mogelijkheid om strijdkrachten in de ruimte te verspreiden ter verhoging van hun veiligheid. Het enorme volume van de bereikbare ruimte veroorlooft een mate van spreiding, die voorheen onuitvoerbaar was. Hiervan zou gebruik kunnen worden gemaakt om strijdkrachten tegen verrassende aanvallen te beschermen of om strijdkrachten te verbergen, ten einde verrassing van de tegenstander mogelijk te maken.

Hiertegenover staat echter het tactische nadeel dat — wanneer een militair systeem in een baan om de aarde eenmaal is ontdekt — het vanaf de aarde kan worden gevolgd en zijn toekomstige posities in de ruimte en de tijd nauwkeurig kunnen worden voorspeld. Daarom zijn dergelijke systemen eigenlijk betrekkelijk immobiel. Een mobiliteit zoals bij aardse manoeuvreerbare systemen is in de ruimte moeilijk te bereiken. De snelheidsverandering, die nodig is om de bewegingsrichting zodanig te wijzigen, dat het baanvlak een

grote hoekverdraaiing ondergaat, is nl. van dezelfde orde van grootte als de oorspronkelijke snelheid. Dit betekent dat de voor de manoeuvre benodigde energie ongeveer even groot is als de energie voor het in zijn baan brengen van het systeem. De manoeuvreerbaarheid van ruimtevaartuigen kan daarom niet worden vergeleken met die van luchtvaartuigen. Het zal waarschijnlijk echter wel mogelijk zijn ruimtevaartuigen zodanig te manoeuvreren dat de excentriciteit van de ellipsvormige baan aanmerkelijk wordt gewijzigd, zonder dat het baanvlak van stand verandert. De maximale hoogte van het ruimtevaartuig zal daarbij belangrijk kunnen worden veranderd. Een dergelijke manoeuvre vereist in het algemeen veel minder energie dan een verdraaiing van het baanvlak.

Een ander tactisch nadeel bestaat uit de kwetsbaarheid van het ruimtevaartuig zodra het is ontdekt en geïdentificeerd. Deze kwetsbaarheid vloeit voort uit de afwezigheid van natuurlijke beschermingsmogelijkheden in de omgeving. Maatregelen tot behoud van het ruimtevaartuig zullen vermoedelijk moeten bestaan uit een combinatie van spreiding, actieve verdediging, toepassing van zeer grote baanhoogten en misleiding.

Verder hebben militaire ruimtevaart-operaties het nadeel dat zij een zekere responsietijd vragen, die o.a. afhankelijk is van het aantal in de ruimte beschikbare militaire eenheden. Wanneer bijv. de noodzaak ontstaat vanuit de ruimte militaire kracht aan te wenden tegen een vijandelijk doel op een bepaald punt van of boven het aardoppervlak binnen een gegeven periode nadat de beslissing daartoe is genomen, zal dat alleen mogelijk zijn als door één der beschikbare militaire eenheden binnen de gestelde periode de juiste ruimtelijke positie wordt ingenomen. Dit zal slechts gedurende een zeer korte tijd het geval kunnen zijn, waarna de eenheid eerst weer een omloop om de aarde moet maken, alvorens hij opnieuw in de juiste positie komt. De responsietijd zou daardoor ontoelaatbaar groot kunnen worden. Om kleine responsietijden te verkrijgen zal een gordel van vele militaire eenheden in een baan om de aarde moeten worden gebracht. Het is duidelijk dat de daarmee gepaard gaande kosten en technische problemen kolossaal groot zouden zijn.

De voor- en nadelen van militaire ruimtevaart-operaties zullen nader bestudeerd en onderzocht moeten worden, alvorens het mogelijk zal zijn ze tegen elkaar af te wegen. Daartoe is het echter noodzakelijk eerst meer bedrevenheid te verkrijgen en meer praktische ervaring op te doen met de uitvoering van militaire ruimtevluchten. Men zal zich daarbij vooral moeten toeleggen op zodanige verbeteringen in start-, manoeuvreer- en landingstechnieken, zowel voor bemande als onbemande ruimtevaartuigen, dat daardoor ruimtevluchten een routine-aangelegenheid worden, op dezelfde wijze als dit bij vliegtuigen het geval is. Pas als deze fundamentele capaciteiten zijn verkregen, zullen de militaire mogelijkheden daadwerkelijk kunnen worden onderzocht en militaire toepassingen van de ruimtevaart duidelijker naar voren kunnen komen. De vrije wereld kan zich niet veroorloven met deze ontwikkeling van de militaire ruimtevaart te wachten totdat de ruimte door de Russen voor militaire doeleinden in bezit is genomen.

Men zou kunnen betwijfelen of bij de uitvoering van militaire opdrachten in de ruimte de aanwezigheid van de mens noodzakelijk kan zijn. Men zou nl. kunnen stellen dat dank zij de tegenwoordige technische mogelijkheden met betrekking tot automatische besturing en waarneming, elektronisch rekenen, enz. en gezien de grote gevaren voor de mens in het hem vijandige

medium van de ruimte, de te verrichten taken veel beter alleen aan daartoe ontworpen speciale apparatuur kunnen worden toevertrouwd. Hiertegen kan echter worden ingebracht dat de mens, alhoewel zijn aanwezigheid in de ruimte ernstige problemen met zich meebrengt, bepaalde nuttige capaciteiten heeft, die door geen enkel automatisch systeem ooit kunnen worden geleverd. De mens is ongeëvenaard in zijn bekwaamheid om ter plaatse over onverwachte situaties te oordelen. Hij bezit onderscheidingsvermogen en kan een verstandige keus maken tussen niet voorziene alternatieven. Hij kan zich aanpassen aan snel veranderende omstandigheden. Daarom zal de inschakeling van de mens bij militaire ruimte-systemen de flexibiliteit van deze systemen belangrijk vergroten en de kans op succes van de militaire missie aanzienlijk verhogen.

De bemande militaire ruimtevaart vereist start- en landingstechnieken, die het mogelijk maken in de atmosfeer te manoeuvreren en op elke daarvoor aangewezen vliegbasis een min of meer conventionele horizontale landing te maken. Hieraan zal niet voldaan kunnen worden door de huidige lanceer- en bergingstechnieken, waarbij gebruik wordt gemaakt van verticale raketlanceringen en een ballistische baan bij de terugkeer op aarde. De oplossing zal moeten worden gezocht in het benutten van de mogelijkheden die de atmosfeer biedt voor het opwekken van draagkracht en stuwkracht en voor het verkrijgen van manoeuvreerbaarheid. Dit kan worden bereikt door vleugels of draagvlakken toe te passen en dus de ruimtevaartuigen als ruimtevliegtuigen uit te voeren.

Het gebruik van draagvlakken biedt vele voordelen. In de eerste plaats behoeft de verhouding tussen stuwkracht en gewicht dan niet meer groter dan 1 te zijn, zoals wel het geval is bij een verticale raketlancering. Dit betekent dat naar verhouding meer nuttige lading kan worden meegevoerd. In de tweede plaats kan — op weg naar een baan om de aarde — door manoeuvreren in de atmosfeer bij relatief lage snelheden een veel grotere mate van baanselectie worden toegepast dan bij de gebruikelijke raketlanceringen in het algemeen mogelijk is. Ten derde bevat de lucht van de atmosfeer een bron van energie in de vorm van zuurstof, waarvan gebruik kan worden gemaakt voor het opwekken van stuwkracht. De zuurstof kan ook gedurende de vlucht door de atmosfeer uit de lucht worden vrijgemaakt en in vloeibare vorm in het ruimtevliegtuig worden opgeslagen om als energievoorraad dienst te kunnen doen.

Een ander belangrijk voordeel van manoeuvreerbaarheid van ruimtevaartuigen in de atmosfeer door middel van draagvlakken is dat daardoor het tempo van de energie-dissipatie bij de terugkeer in de atmosfeer kan worden geregeld en zodoende de wrijvingshitte beneden het toelaatbare maximum kan worden gehouden. Daar staat echter als nadeel tegenover dat de tijdsduur van de terugkeer wordt vergroot.

Bij de Amerikaanse luchtmacht wordt reeds gedurende geruime tijd gewerkt aan een project, dat een eerste stap betekent in de ontwikkeling van een bemand en manoeuvreerbaar ruimtevliegtuig. Dit project betreft het Dyna-Soar zweefvliegtuig. De eerste vluchten van dit ruimtevaartuig zullen onbemand zijn en volgens het geplande beproevingsprogramma in 1964 worden uitgevoerd. De Dyna-Soar zal daarbij door een Titan III-raket in een baan om de aarde worden gebracht en in glijvlucht door de atmosfeer weer naar beneden worden gehaald, waarna het een conventionele startbaanlanding zal maken. De Dyna-Soar zal een lift/weerstand-verhouding (L/D) hebben van

1,5 tot 2, afhankelijk van de vliegsnelheid. Men verwacht dat de proefvluchten zullen aantonen dat de L/D nog groter kan worden gemaakt, waardoor de manoeuvreerbaarheid verder kan worden verbeterd.

Een ander belangrijk ontwikkelingsprogramma van de Amerikaanse luchtmacht op de weg naar een bemand ruimtevliegtuig wordt gevormd door de reeks zeer geslaagde proefvluchten van het experimentele vliegtuig X-15. Op 18 juli 1962 bereikte Major White van de USAF in dit vliegtuig, nadat het door een B-52 bommenwerper op een hoogte van 45.000 voet was gelanceerd, een maximale hoogte van 314.750 voet en een maximale snelheid van Mach 5,04. Bij vorige vluchten zijn echter nog hogere snelheden verkregen. Het is de bedoeling dat deze ontwikkeling wordt voortgezet met de bouw van een nieuw hypersonic vliegtuig, dat zelfstandig kan starten van een vliegbasis, zich zelf kan versnellen tot in een baan om de aarde door middel van een combinatie van luchtverbruikende en raketmotoren, kan terugkeren in de atmosfeer en in motorvlucht kan landen op de thuisbasis. De benodigde gelden om een begin met deze ontwikkeling te maken zijn door NASA reeds aangevraagd. De voortstuwingsorganen van dit ruimtevliegtuig zullen bestaan uit een conventionele straalmotor voor het snelheidsgebied tot ongeveer Mach 3, supersonische stuwstraaletmotoren voor de snelheden tussen Mach 3 en Mach 8 à 10, en een waterstof-zuurstof-raketmotor voor de versnelling tot orbitale snelheden. Tijdens de werking van de stuwstraaletmotoren zullen grote hoeveelheden lucht aan boord van het vliegtuig worden genomen en vloeibaar worden gemaakt, waaruit de zuurstof zal worden afgescheiden en worden opgeslagen. Deze zuurstof zal later met aan boord aanwezige vloeibare waterstof in de raketmotor worden verbruikt. Het gehele project zal ongeveer 10 jaren duren en ca. \$ 1 miljard kosten. De totale kosten van het X-15 programma hebben tot voor kort \$ 225 miljoen bedragen.

Het Amerikaanse Air Force Space Plan voorziet voor de eerstvolgende 10 jaren echter nog meer belangrijke ontwikkelingen ten behoeve van de militaire ruimtevaart. Zo is men begonnen met het Satellite Inspector Program, dat beoogt een onbemand ruimtevaartuig te ontwikkelen, dat rendez-vous kan maken met een onbekende aardsatelliet en deze kan inspecteren, ten einde zijn functie of intenties vast te stellen. Men zal in de toekomst ook de ontwikkeling van bemande ruimtevaartuigen voor satellietinspecties ter hand moeten nemen, doch de USAF zal hiervoor vermoedelijk eerst de resultaten afwachten van het NASA Gemini-ruimtevaartprogramma, dat o.a. de beoefening van rendez-vous-technieken inhoudt.

Een militair ruimte-detectie-systeem, dat in Amerika reeds gedeeltelijk in operationeel gebruik is genomen, is het Space Detection and Tracking System (SPADATS), dat ruimte-objecten detecteert en volgt en de verkregen gegevens rechtstreeks doorzendt aan NORAD, het centrum van de Amerikaanse luchtverdediging.

Men is bij de Amerikaanse luchtmacht tot de conclusie gekomen dat een bemand militair ruimtestation de enige redelijke oplossing is van het probleem hoe de apparatuur en uitrusting ten behoeve van de militaire ruimtevaart het best beproefd en ontwikkeld kan worden. Een dergelijk station maakt het ook mogelijk technieken te ontwikkelen voor onderhoud, reparatie en bevoorrading in de ruimte. De USAF is er van overtuigd dat een militair ruimteproefstation zo spoedig mogelijk moet worden gebouwd en in gebruik genomen. Men overweegt voorstellen te doen deze ontwikkeling volgens een

gecoördineerd programma met NASA uit te voeren, waarbij mogelijk het Gemini-ruimtevaartuig aanvankelijk als transportmiddel ten behoeve van de bouw van het ruimtestation zal worden gebruikt.

De financiële consequenties van al deze militaire ruimtevaart-plannen zijn schrikbarend. De enorm hoge kosten worden vooral veroorzaakt door het feit dat de lancering en het in een baan brengen van een ruimte-object een bijzonder kostbare aangelegenheid is. Tot nu toe variëren de kosten hiervan tussen \$ 2000 en \$ 4000 per kg nuttige last in een baan met een gemiddelde hoogte van 500 km. Volgens schattingen van NASA zou een 6-mans ruimtestation in een lage baan om de aarde ongeveer 50.000 kg wegen. Gerekend met de huidige lanceerkosten zou het ten minste \$ 100 miljoen kosten om een dergelijk station te bouwen en in zijn baan om de aarde te brengen. Volgens NASA zou bovendien 100.000 kg nuttige last per jaar extra nodig zijn voor bevoorrading, personeelwisseling en onderhoud. De totale directe exploitatiekosten over een periode van tien jaren zouden derhalve meer dan \$ 2 miljard bedragen.

Het is duidelijk dat vele ruimtevaart-plannen nimmer uitvoerbaar zullen zijn, als de lanceerkosten niet drastisch worden verlaagd. Hiervoor zijn gelukkig potentiële mogelijkheden aanwezig. De belangrijkste daarvan is wel het bergen en opnieuw gebruiken van de zware startraketen, die tot nu toe steeds verloren gaan. Verschillende systemen kunnen daarvoor worden toegepast. Men kan de raketten uitrusten met uitklapbare draagvlakken en met een parachute of een Rogallo-vleugel, ten einde een zachte landing mogelijk te maken. Een belangrijke stap verder zou zijn van de eerste rakettrap een raketvliegtuig te maken, dat door een piloot wordt teruggevlogen en landt op een conventioneel vliegveld. De ideale oplossing zou worden verkregen wanneer met één trap kan worden volstaan, die in staat zou zijn de nuttige last in zijn baan om de aarde te brengen, om daarna ongerept terug te keren en een conventionele landing te maken. De lanceerkosten zullen dan volgens NASA kunnen worden teruggebracht tot ca. \$ 20 per kg nuttige last. Gedurende de eerstvolgende 10 à 15 jaren zal men echter volgens de meeste voorspellingen niet veel lager kunnen komen dan \$ 200 per kg.

BRONNEN

AUR Fall '61, *The Immediate Mission in Space*, by Major Richard C. Henry, USAF.

AAF apr '62, *RX for Spaceborne Deterrence*, by J. S. Butz, Jr.

AAF apr '62, *Technological Superiority — In All Combat Media*, by Lt.Gen. James Ferguson. USAF.

MIR 9 apr '62, *LeMay Takes a Stand*, by Williams J. Coughlin.

ENKELE BESCHOUWINGEN OVER DE MATERIEELVOORZIENING BIJ DE KONINKLIJKE LUCHTMACHT

door

F. N. W. BLOKBERGEN

Inleiding

Algemeen. De snelle ontwikkeling van de Koninklijke Luchtmacht (KLu) sinds het einde van de tweede wereldoorlog doet ook op het gebied van de Materieelvoorziening in belangrijke mate zijn invloed gelden. Aantallen en soorten der door de KLu gevoerde artikelen breiden zich met de voortschrijdende technologische ontwikkelingen nog steeds uit, terwijl het materieelverkeer en de daarmee gepaard gaande materieelprocedures voortdurend onderhevig zijn aan wijzigingen als gevolg van wisselende omstandigheden, nieuwe nationale en internationale inzichten en de mogelijkheden qua capaciteit, snelheid en betrouwbaarheid van moderne administratieapparatuur.

Opzet. In de voorgaande jaren zijn zowel in „Wetenschappelijke Jaarberichten” als in „Militaire Spectators” luchtmacht-beschouwingen en studies gegeven over voornamelijk „United States Air Force”-logistische problemen en, met betrekking daarop, de specifieke maatregelen van reorganisatie en verbeteringen van procedures t.b.v. de USAF. Voorzover in Nederland praktisch realiseerbaar, zijn bij de KLu steeds de goede ideeën van USAF- maar ook van RAF-studiecommissies verwerkt. De huidige beschouwingen trachten naar de stand van begin 1963 een inzicht te geven in de taken en de verantwoordelijkheden van de KLu-logistische diensten elk op zijn eigen organieke niveau. Volledigheid zal en kan om begrijpelijk praktische redenen niet worden nagestreefd. Typerende punten van enkele markante verbeteringen in de materieelvoorziening zullen worden verklaard langs de gebruikelijke weg van inleidende theorieën, de praktijk op heden met zijn problemen en enkele toekomstbespiegelingen.

Uitgangspunt. De KLu is, gezien het materieel dat zij op vliegbases, navigatiestations, bij de geleidewapens-batterijen, depotwerkplaatsen e.d.m. hanteert, in hoge mate een technisch bedrijf. De beschouwingen zullen daarom hoofdzakelijk gericht zijn op KLu-technisch materieel met de betreffende uitrustingsstukken, hoofddelen, reparatiedelen en reservedelen.

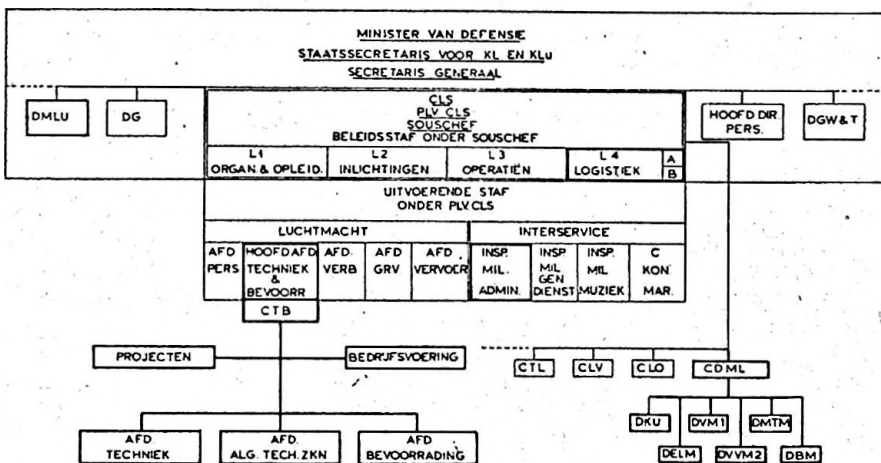
Inventaris. De KLu is temidden van gelijksoortige NAVO-organisaties als een — op een deel van het Europese continent opererend — luchtvaartbedrijf te zien dat, gelet op zijn specifieke taken, een vloot heeft van ruim 700 vliegtuigen van verschillende typen, vanaf eenvoudige lesvliegtuigen tot en met jacht- en transportvliegtuigen aangedreven door zuigermotoren dan wel straalmotoren.

Sinds 1960 is de KLu mede aangewezen om crescendo en zeer intensief te organiseren en over te schakelen op de opbouw en activering van organisaties met geleide wapens.

Hierbij behoort uiteraard niet vergeten te worden de gehele uitrusting van de vliegers en ander bedienend personeel zowel in de lucht als op de grond, de gereedschappen, grond-, werkplaats- en hangaaruitrustingen t.b.v. de „grease monkeys”, veiligheidsuitrustingen, brandweer, „browsers”, motortransportafdelingen, telefoon-, radio-, telex- en radarapparatuur, geneeskundige dienst, meteo, intendance, bewaking, kazernering, enz. enz.

Het is dus niet voor niets dat de KLu als „grootbedrijf” moet worden gezien met 21.000 man militair- en 4350 man burgerpersoneel.

Organisatie. De dagelijkse technische zaken en materieeldiensten worden geregeld in intern KLu-verband door de uitvoerende staf van de Chef Luchtmachtstaf, t.w. de Hoofdafdeling Techniek en Bevoorrading (HATB). De plannen op lange(re) termijn zijn aan de directie, de beleidstaf, toevertrouwd. Het organigram onder afb. 1 moge een en ander verduidelijken.



Afb. 1

De verwerving — dus het externe KLu-contact met de industrieën — geschiedt voor specifiek luchtvaartmaterieel door het Directoraat Materieel Luchtmacht.

Voor de zich daartoe lenende goederen worden bij de 3 strijdkrachten de voordelen benut die het „single manager”-schap bieden, waardoor o.a. de Dienst Kwartiermeester-Generaal, -Intendance en/of de Vlagofficier Materieel KM met de verwerving, keuring en/of levering t.b.v. de KLu kan worden belast.

In de KLu-materieelvoorzieningsketen zijn (dit zij voorlopig summier vermeld) ingeschakeld de zgn. depots en op de vliegbases de zgn. voorzienings-eenheden. In verband met de betrekkelijk korte afstanden tussen de bases en depots in Nederland is de echelonering van de KLu klein gehouden. In het algemeen kan gesteld worden dat de voorzieningseenheden op de bases en navigatiestations het materieel rechtstreeks uit de KLu-depots (engros opslagplaatsen) ontvangen ter versterking aan de gebruikende eenheden.

Structuur. Het is duidelijk dat de geografische gesteldheid van Nederland ook een bepalende invloed heeft op de logistieke structuur. Met name zijn

het de grote rivieren die Nederland in tweeën splitsen met — in oorlogstijd — kwetsbare verbindingen tusen Noord en Zuid. Hiermede is bij de dislocatie van het materieel rekening gehouden.

Er bestaan daarom ruim een tiental depots en satellieten met gespreid vliegtuigmaterieel, dito bewapening en munitie, motor-, transport- en gronduitrustingsmaterieel, verbindings- en elektronisch materieel, kleding en uitrusting enz. enz. Waar nodig maken gespecialiseerde werkplaatsen voor het herstellen van tijdelijk onbruikbaar ingeleverd materieel een integrerend deel van de depots uit. Alle depots staan hiërarchiek onder het Commando Depots Materieel Luchtmacht (CDML):

Interservice-diensten. Voor de volledigheid moge vermeld worden dat de KL de materieelvoorziening verzorgt van klasse-I goederen (levensmiddelen) en de BOS.

Met betrekking tot de specifieke vliegtuigbrandstoffen is de levering verzekerd door de bouw van een wijdvertakt pijpleidingennet, een klassiek voorbeeld van, en tot stand gekomen door een goede interservice samenwerking in NAVO-verband.

Voorraadniveaus. De oorlogsvoorraden voor gebruikende eenheden en depots zijn gebaseerd op de directieven van SHAPE, waarop hier verder niet kan worden ingegaan.

In vreedstijd bestaan er voor de bases verschillende procedures voor de bevoorrading van normale reservedelen en die van hoofddelen. De bases en squadrons hebben vastgestelde aanvraag- en streefniveaus d.m.v. richtlijnen voorgeschreven door de CLS. Aanvullend verschijnen regelmatig uitrustingschalen, -staten en normen.

Er wordt daarbij bepaaldelijk verschil gemaakt voor goederen van de diverse kostengroepen. Men denke daarbij ook aan „critical items” en de zgn. „HI-VALU-items”. Een grote uitzonderingspositie met speciale procedures hebben de zgn. „gecontroleerd-geregistreerde” artikelen, zoals complete vliegtuigen, vliegtuigmotoren, transportvoertuigen en personenwagens, die steeds de goedkeuring en toewijzing behoeven van de HATB.

In oorlogstijd kent men in principe bij de bevoorrading — afgezien van de bijzondere vereenvoudigde administratievoering — slechts weinig verschillen. Het is begrijpelijk dat in oorlogstijd bij de CLS voor zeer bepaalde hoofddelen, zgn. „key-items” en „critical items” bij voortdurende bijzonder nauwlettende controle wordt uitgeoefend.

Onderhoud. Voor het onderhoud en herstelling van het materieel op de bases wordt het zgn. centraal geleid onderhoud toegepast op de wijze zoals dit door collega Lt.-Kol. J. C. Benschop in zijn artikel in het WJ '61 is beschreven en waarbij onder de eenhoofdige leiding van de Chef Technische Dienst met behulp van de organen „werkbelasting” en „materieelbehoefte” de materieelstroom wordt geprogrammeerd, gedirigeerd en gecontroleerd.

Transport. Het vervoer van materieel is in vreedstijd een KLu-verantwoordelijkheid, waarbij uit doelmatigheidsoverwegingen zowel de openbare middelen (spoorwegen, waterwegen, posterijen) als de KL (via Inspectie Vervoerswezen) transportmogelijkheden worden ingeschakeld. In oorlogstijd is m.b.t. KLu-transport een zekere zelfstandigheid vereist, waardoor dan ook enkele aan- en afvoersquadrons in functie treden en een eigen luchttransport kan worden ingezet.

De grote weg- en watertransporten t.b.v. de KLu blijven in oorlogstijd ook een taak voor de KL.

Vliegveldaanleg en onderhoud. De aanleg en onderhoud van de vliegvelden en andere onroerende complexen is gesteld onder de leiding van DGW & T en plaatselijk onder het Bureau Aanleg, Beheer en Onderhoud vliegvelden (BABOV). De dienst der Genie wordt mede veelvuldig ingeschakeld. De uitvoering der voornoemde bouw- en onderhoudswerkzaamheden wordt als regel bij burger- alsmede burger-aannemersbedrijven aanbesteed. In een regeling voor het requireren van groot materieel t.b.v. reparatie van wegen en startbanen in oorlogstijd is voorzien.

Theorie

Begripsbepalingen. Na de inleidende en zeer globaal gestelde beschouwingen over enkele elementen van de structuur van de KLu-materieeldienst en de organieke opzet moge hier een opsomming volgen van scherp omschreven begripsbepalingen, die bij de KLu — uiteindelijk na vele jaren indoctrinatie — zijn ingeburgerd ten nutte van een eenduidige KLu materieeldiensttaal. Op deze wijze behandeld zullen straks de beschouwingen over de „praktijk” beter begrepen kunnen worden.

Onder materieelvoorziening worden de handelingen verstaan, die er op zijn gericht de KLu in al zijn geledingen te doen beschikken over het materieel benodigd voor de uitvoering van zijn taak in vredes- en oorlogstijd.

Materieelvoorziening omvat:

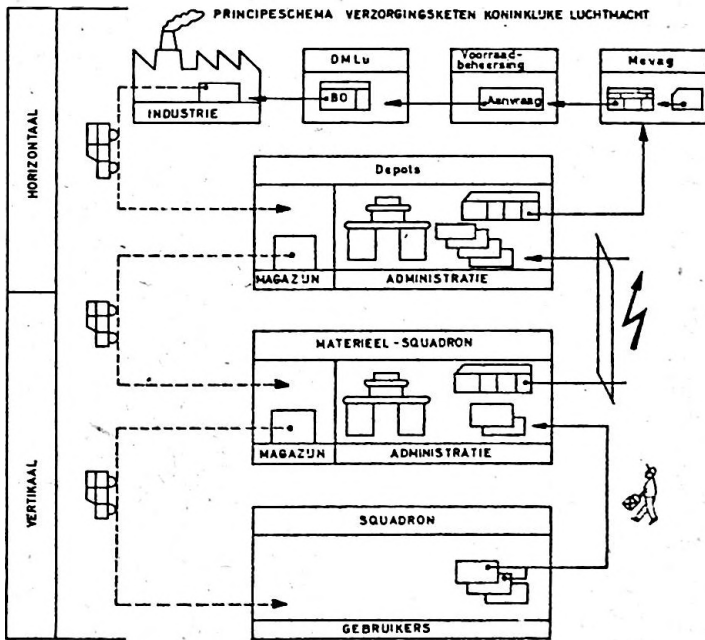
- *behoeftebepaling:* de handelingen gericht op het vaststellen van hetgeen op enig tijdstip benodigd is aan materieel in identiteit en kwaliteit;
- *verwerving:* de handelingen gericht op het verkrijgen of het aanschaffen dan wel op het binnen luchtmachtverband aanmaken van materieel;
- *bevoorrading:* de handelingen gericht op het ter beschikking stellen dan wel ter beschikking krijgen van verworven of nog te verwerven materieel van de juiste identiteit, in de juiste kwantiteit, op de juiste plaats en op het juiste tijdstip;
- *opslag:* de handelingen, gericht op het beschikbaar houden van materieel in voorraad, op zodanige wijze dat kwaliteit en kwantiteit zoveel mogelijk gehandhaafd blijven.

Artikelassortiment. De grote omvang van de KLu, t.w. ruim een 20-tal grote complexen in de vorm van bases en depots, waarop te zamen een waarde van meer dan f 1600 miljoen aan vliegend en rollend materieel, inventarissen en uitrustingen staat vertegenwoordigd met (helaas) een uitermate grote verscheidenheid van luchtmachtmaterieel, met — als losse voorbeelden — ruim 60 verschillende typen radio- en elektronische vliegtuigapparatuur en nog eens een 30-tal idem aan grondapparatuur, ruim een 200-tal verschillende typen en merken aan vrachtwagens, personenwagens, bussen, kraanwagens, trekkers edm. noodzaken t.b.v. onderhoud en reparatie tot het voeren van ruim 247.000 naar soort en type verschillende bevoorradingsartikelen elk op zich weer in hoeveelheden van enkele stuks tot meerdere duizendtallen per artikelpost.

Deze kwart miljoen artikelen die bij de KLu bekend zijn als eigenlijk gebruiksmaterieel, oneigenlijk gebruiksmaterieel (al dan niet herstelbaar), spe-

cifieke reservedelen en verbruiksmaterieel en die (en gros) in hun specifieke depots zijn opgeslagen, te zamen een waarde van ten minste nog eens ruim f 420 miljoen vertegenwoordigende, vereisen het voeren van *administratie*, (5e begrip) d.w.z. het schriftelijk vastleggen van gegevens en het schriftelijk verkeer t.b.v. de materieelvoorziening.

Administratie. Hoewel men bij de KLu-materieeldienst, die ten slotte een dienende taak heeft, zich bijzonder goed bewust is dat de administratie slechts fungeert als hulpmiddel, sluit zij toch de functies in zich van het kunnen vragen en geven van rekenschap met betrekking tot de materieelvoorziening. De administratie is zeker belangrijk m.b.t. de commandant zijn verantwoordelijkheid en het zich kunnen verantwoorden.



Afb. 2

Een onlangs door een accountant-organisatie omschreven definitie voor het begrip administratie is: het systematisch vastleggen, verwerken, verstrekken van informatie t.b.v. het bestuderen, het doen functioneren van een huishouding en t.b.v. de verantwoording welke daarvan moet worden afgelegd.

Eisen. Een goede materieelvoorziening is voor de KLu een essentiële voorwaarde voor de behoorlijke uitvoering van iedere operationele of andere taak. Iedere KLu-man kent de in het kader van deze beschouwingen geldende 3 hoofdeisen, die van operationele zijde worden gesteld, nl.:

- een constante bepaalde paraatheid,
- een bepaalde vliegreunproduktie om de vliegers de kans te geven voldoende te kunnen oefenen en ten derde

— een bepaald gebruiksgereedheidspercentage alsmede voor vliegtuigen een internationaal vastgesteld gevechtsgereedheidspercentage.

Binnen een bepaalde tijdslimiet moet alles operationeel inzetbaar zijn. Het is wellicht niet zo moeilijk om aan elk van die eisen afzonderlijk te voldoen, doch de combinatie van alle trekt een zware wissel op o.a. de logistieke diensten. 2)

Het luchtmacht personeel, op elk niveau en onder iedere omstandigheid heeft de plicht hiertoe mede te werken.

Beginselen 1, 2 en 3. Het gelijkelijk onderkennen, een eenduidig weten en consequent toepassen van bepaalde beginselen door dit personeel blijkt voor een goede materieelvoorziening telkens weer in de praktijk van bijzonder nut te zijn.

De doctrine voor de leidinggevende functionarissen is, dat er bij voorbeeld een *behoorlijk inzicht in de toekomstige ontwikkelingen* moet bestaan en daaromtrent de gegevens geëcheloneerd naar de uitvoerdersniveaus worden doorgegeven, zeker als voor de voorgenomen toekomstige ontwikkelingen en de uitvoering daarvan ondersteuning met materieel is vereist.

Een goede *anticipatie* van de behoefte is nodig, het vaststellen daarbij van de juiste identiteit, kwaliteit, plaats en tijd is een eerste vereiste. Duidelijke plannen en op de tijd goed gefaseerde programma's zijn daarvoor de noodzakelijke bouwstenen. Tijdige bekendmaking daarvan aan diegenen die met de materieelvoorziening zijn belast, is — door de centrale functie die de materieelvoorziening in alle organisaties en de verschillende niveaus heeft — als ieders eigen belang te zien, waarbij geen verschil mag bestaan of men van b.v. operatiën, een beleidsstaf, de meteo of de technische dienst edm. is.

Omgekeerd — en dit is verankerd in het beginsel dat de materieeldienst een ondersteunende taak heeft, nl. materieelvoorziening van alle eenheden binnen luchtmachtverband — is verstrekking van feitenmateriaal aan en uitwisseling van gegevens tussen de materieeldiensten en de diverse andere diensten van essentieel belang. Bekendheid met elkaars problemen schept een goed klimaat voor *samenwerking op elk niveau*.

Beginselen 4, 5 en 6. Materieelvoorziening vereist hoge investeringen noodzakelijk niet alleen ter verwerving van nieuw materieel met daarbij behorend materiaal ter vervanging en/of onderhoud van het materieel, maar ook ter vrijwaring ervan tegen verlies, beschadiging en ontvreemding. Het materieel dient derhalve zo economisch mogelijk te worden behandeld en benut voor het doel, waarvoor het is bestemd. *Economisch gebruik der middelen* vereist een doelmatige organisatie van de materieeldienst, bevoorrading in voldoende, maar niet overmatige hoeveelheden. De procedures dienen daartoe in opzet en uitvoering *flexibel* te zijn en de mogelijkheden in te houden tot snelle omschakeling op nieuwe projecten, waarbij echter gewaakt moet worden tegen te veel verbijzondering van uitvoeringsbepalingen hoofdzakelijk op lagere niveaus. Een zo groot mogelijke *eenvoud in werkwijze* bevordert nog altijd de snelheid van uitvoering en vermindert de mogelijkheden tot het begaan van fouten bij de toepassing der voorgeschreven procedures.

Materieeldisciplie. Alvorens over te gaan naar de praktijk en de praktijkresultaten van de „bedrijfsvoering” in de materieelvoorziening van de KLu, moge als laatste theoretisch punt, behorende bij de 5 beginselen en 6 begrippen,

naar voren worden gebracht de materieeldiscipline. Het is immers slechts mogelijk de beginselen juist na te (doen) leven, indien degenen die bemoeienis hebben met luchtmachtmaterieel (en wie zullen dat niet zijn bij de KLu?) doordrongen zijn van een goede materieeldiscipline. Deze is vereist, niet alleen voor het personeel dat op het gebied van de materieelvoorziening ambtshalve werkzaam is, doch evenzeer voor het personeel dat luchtmachtmaterieel gebruikt of dat met het onderhoud ervan is belast. Een goede materieelvoorziening is op zich zelf nutteloos en onmogelijk indien niet bij alle diensten een behoorlijke materieeldiscipline in acht wordt genomen.

In de praktijk van de KLu-depots, vooral op de plaatsen waar de bases onbruikbaar geworden materieel terugstorten voor reparatie, komen het meest de zonden tegen de discipline naar voren zoals b.v. onvolledige defectmutaties (soms eenvoudigweg: „werkt niet”); onderhoudsstaten onnauwkeurig ingevuld (o.a. m.b.t. draaiuren); labels onduidelijk en veelal onvolledig, maar ook tnti-corrosiebehandeling en verpakking onvoldoende. Gezamenlijke acties, ook bij de depots, om de boosdoeners zelf erbij te halen, op hen de bepalingen inzake aansprakelijkheid toe te passen leveren langzamerhand merkbare verbeteringen op.

Praktijk

Juiste identiteit. Bij de KLu-materieeldoctrine over begrippen en beginselen spreken de regels: materieel van de juiste identiteit, in de juiste kwantiteit, op de juiste plaats en op het juiste tijdstip weliswaar een klare en niet mis te verstane taal, maar het is — mede gelet op de onder de theorie opgedane kennis van de definities van begrippen en beginselen — van wezenlijk belang om nu de werkelijke en diepere betekenis van deze regels te doorgronden.

Allereerst materieel van de juiste identiteit, eenvoudiger gezegd: het *juiste* materieel! Met als voorbeeld voor ogen een gepolijste schoep van een turbine-wiel van een vliegtuigstraalmotor, het resultaat dus van een technologische vooruitgang van deze eeuw behaald in laboratoria, proefstations en fabrieken en een uiteindelijk produkt van bijzondere kennis, kunde en bewerkingen (en zo zouden in feite alle onderdelen van vliegtuigen en elektronische apparatuur aangehaald kunnen worden) mag hier stellig zonder schroom geponeerd worden dat achter deze produkten het gehele apparaat van een natie staat met haar industrieën en overheidsinstanties die er voor zorgen en doen zorgen dat langs wegen van wetten en voorschriften, scholen, wetenschappelijk onderzoek, mankracht, arbeidsrust, handel en transportwezen, als uiteindelijk resultaat de KLu die vliegtuigen en ander materieel, maar ook reservedelen, modificatie-pakketten, uitrustingen, enz. krijgt, die aan alle militaire en constructieve eisen voldoen.

Kwaliteitscontrole. Zonder te ver terug te grijpen naar de materie buiten de KLu en dus het gevaar te lopen buiten het kader van deze beschouwingen te komen mogen hier toch wel die begrippen worden aangestipt, die in dit verband rechtstreeks met de KLu-materieelvoorziening te maken hebben, zoals: materiaalspecificaties, normalisatie, artikelenclassificatie en artikelenidentificatie, technische en onderhoudsvoorschriften e.d.m. ten behoeve van reparaties, IRAN (inspection and repair as necessary) en revisies, verwervings- en keuringsdiensten en uiteindelijk de KLu materieeldienst met de depots, werkplaatsen en onderdeelmagazijnen op de bases.

Mocht deze opsomming redenen geven om als hoogdravend te worden betiteld, dan verdient het hiertegenover toch wel aanbeveling dat men zich onmiddellijk realiserere dat bij het verwerven en later bij het gebruik van zelfs het minste vliegtuigartikel, b.v. een klinknagel, bij een ieder van de KLu in het hoofd in vurige letters staat gegrift: „kwaliteitscontrole”.

Veilig vliegen. Vanaf de eerste dag van tewerkstelling bij de KLu wordt van hoog tot laag kwaliteitscontrole als één der grootste geboden gezien voor een goed gedrag in technische en materieeldienstzin voor een „veilig vliegen”.

Het juiste materieel. Het juiste materieel betekent — ruimer gezien — ook: goede opslag, overzichtelijke technische zowel als materieeladministratie, goede conservering, exact behandelde ontvangsten, verstrekkings, bevoorradings, afschrijving, conversies enz. enz.

Hoe wordt nu in de huidige KLu-praktijk het mogelijke gedaan en bereikt om in de materieeldienst het juiste materieel éénduidig vastgelegd te krijgen, m.a.w. dat er omtrent de identiteit van elk der ruim 247.000 KLu-artikelen bij geen der vele gebruikers ook maar enige twijfel zal ontstaan?

NAVO-codificatiesysteem. Voor dat doel bedient men zich — op welk niveau ook bij de technische diensten, bij de materieeldiensten van de HATB van de luchtmachtstaf, bij de commandostaven in de sectie logistieke zaken, bij de depots en werkplaatsen, op de bases, in de hangaars, maar ook bij de verwerving (DMLu) — van een identificatiemethodiek en een artikelenclassificatiesysteem die uniek is in zijn soort, t.w. het NAVO-Stocknummer-systeem, dat in Nederland ter ontwikkeling van het systeem en de aanpassing aan b.v. KLu-omstandigheden is toevertrouwd aan het Codificatiebureau Materieel voor de Krijgsmacht (Cobuma). Historisch gezien is het NAVO-codificatiesysteem gegroeid uit het Amerikaanse „Federal Supply Cataloging System”, dat in 1950 in de U.S.A. geleidelijk bij de 3 strijdkrachten werd ingevoerd en in 1958 in zijn totale omvang voor meer dan 3.400.000 „items of supply” tot een wel zeer effectief en succesrijk einde werd gebracht.

In 1954 stelde de U.S.A. het FSC-systeem voor de landen van de NAVO beschikbaar, waarbij in 1956 na moeizaam overleg in Londen aan het einde van dat jaar alle vijftien aangesloten landen een tweetal overeenkomsten hadden geratificeerd, t.w. „NATO Standardisation Agreement (Stanag) 3150” betreffende de classificatie en Stanag 3151 betreffende de identificatie. 3)

Na de U.S.A. en Canada waren in de jaren 1958—1961 Nederland en daarna Duitsland en België het verst gevorderd bij de introductie, c.q. toepassing van en systematische conversie naar het NAVO-Stocknummer (NSN) systeem.

De identificatie van een artikel is in de materieeldienst een belangrijke, op technische kennis gebaseerde werkzaamheid, als het ware — populair uitgedrukt — het uitschrijven van het geboortebewijs voor elk bij de KLu nieuw te introduceren en te voeren bevoorradingsartikel.

Benaming en nummer. Dit is in welk krijgsmachtsdeel van de NAVO-landen of grotere zich zelf respecterende industrie ook, de noodzakelijke toekenning van een officiële naam; een technische omschrijving waaruit de fysieke, functionele, prestatie- en toepassingskenmerken zo exact en volledig mogelijk blijken, waarna dit nieuwe artikel ter vereenvoudiging van de administratie en t.b.v. efficiënte bedrijfsvoering wordt ingedeeld en gerangschikt in één

Navo Stock Nummer

N.S.N.

bestaat altijd uit 13 cijfers

1560-17-123-4567

KLASSE NUMMER

LANDEN KENGETAL

ARTIKEL IDENTIFICATIE
NUMMER

DOOR DE KONINKLIJKE
LUCHTMACHT WORDEN
UITSLUITEND ARTIKELN
MET EEN NSN INGEVOERD
BIJ DE GEAUTOMATISEERDE M.V.A.

benaming artikel:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
eerste cijfer										tweede cijfer										

oude codering:

n.s.n.				a/c	manag.	trfwoord	nader identificatie gegeven		fabrieke-nr.	
d.nr.	l.kg.	art. id. nr.		v.nr.	Code				aanv.	aanv.
2	3	4		0	8	25		30		
1560	17	123	4567							

VOORRAADKAART KLu.

Afb. 3

bepaalde materieelgroep en -klasse en ten behoeve van het rubriceren met een volgnummer wordt voorzien.

Dit geschiedt zoals reeds eerder vermeld nationaal volgens bepaalde spelregels met en door het Cobuma met de 3 strijdkrachten. In NAVO-verband worden de identificaties van artikelen die in een bepaald land worden gemaakt, welke artikelen ook in andere landen worden gebruikt, via de respectievelijke „Cobuma's" uitgewisseld, al dan niet via het „NATO Panel on the Codification of Equipment" (een NAVO-orgaan in Parijs).

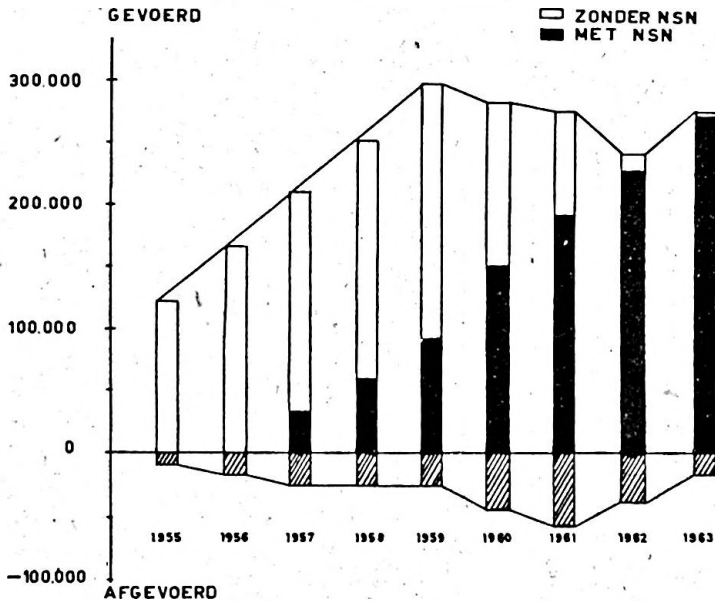
KLu-codificatiesystemen. Tot einde 1962 waren bij de KLu 4 artikelnummeringsystemen in gebruik, in feite destijds na de 2e wereldoorlog ingevoerd en mede toegepast al naar gelang de herkomst van de vliegtuigen met de reservedelen, t.w.:

- voor de Engelse vliegtuigen het RAF-systeem;
- voor de in Nederland gebouwde, oorspronkelijk Engelse vliegtuigen een gecombineerd/gemodificeerd KLu/RAF-letter-cijfersysteem;
- voor de onder MAP uit de U.S.A. verkregen vliegtuigen het oude USAF-stocknummersysteem en ten slotte
- voor alle moderne materieel, onverschillig door welk NAVO-land geleverd, thans het 13-cijferig Navostocknummer.

NSN-methodiek. De procedure van de toekenning van een NSN door het Cobuma zou hier te ver voeren in al zijn details, maar in tegenstelling tot vele

oude systemen die meestal voor een bepaald doel en dus in zich zelf beperkt waren en dus vastliepen, zal zonder vrees voor doublures of vastlopen tot in lengte van jaren doorgegaan kunnen worden. Immers iedere klasse is vatbaar voor onbegrensde uitbreiding, terwijl voor ieder tegenwoordig of toekomstig lid van de NAVO per landenkengetal 9999999 NAVO-Stocknummers beschikbaar zijn en in feite enkele veelvoud daarvan.

Voordelen van het NSN-systeem. Er kan gevoeglijk gesteld worden dat wanneer de strijdmachten elk naar behoren aan dit systeem blijven meewerken, als resultaat het grote doel bereikt zal worden, 1 Navo-stocknummer voor 1 Navo-bevoorradingsartikel. De NAVO-materieelcodificatie komt hiermede volledig tegemoet aan een logistieke eis van de tijd. Welke bijna onvoorstelbare mogelijkheden en besparingen zullen er in de Navo-materieeldiensten te verwezenlijken zijn, als men straks één materieeltaal spreekt! Een onderzoek naar de voordelen zoals bij voorbeeld de mogelijkheid van opvoeren van de snelheid in het materieelverkeer, de vereenvoudiging van de structuren der aan te houden voorraden en het toepassen van gelijkgerichte en op elkaar identiek afgestemde aanvraag/verstrekkingprocedures zal ongetwijfeld



Afb. 4

leiden tot doelmatiger materieelbeheer en een vollediger materieelbeheersing die middels een actuele betrouwbare rapportage gericht naar verschillende gezichtspunten ten behoeve van de voor de materieelvoorziening verantwoordelijke instanties een snel en juist oordelen en het nemen van beslissingen mogelijk moeten maken; beslissingen die te maken hebben met en genomen kunnen worden over gegarandeerd betrouwbaar en eenduidig vastgelegd *juist* materieel. 3)

Juiste kwantiteit. Nadat in de voorgaande paragrafen enkele criteria zijn

aangestipt wat onder het juiste materieel kan worden verstaan, zullen thans beschouwingen worden gegeven over de *juiste kwantiteit*.

In de paragrafen over de inventaris werd over soort en aantal van materieel een indruk gegeven, met andere woorden wat momenteel in zijn totaliteit inzetbaar is in de KLu ten behoeve van een zo groot mogelijke paraatheid (in operationeel logistieke zin synoniem en vrij vertaald = bedrijfszekerheid) en gevechtsgereedheid (= gebruiksgereedheid).

Normen. De eis van paraatheid en gevechtsgereedheid impliceert regelmatig onderhoud, reparaties, revisies, alles volgens bepaalde door de HATB gestelde normen met voor ogen de slagzin: kwaliteitscontrole = veilig vliegen.

Onderhoud. Onderhoud bij de KLu geschiedt aan vliegtuigen, gronduitrusting, elektronische grondapparatuur en het rollend materieel volgens nauwkeurig uitgestippelde KLu-, RAF-, USAF- en/of fabrieks-onderhoudsvorschriften met daarvoor geëigende gereedschappen, hangaar- en werkplaatsuitrustingen, testapparatuur enz.

Programmering van dit onderhoud, waartoe behalve periodieke inspecties ook behoren modificaties, calibratie en beproeving, alsmede het doelmatig inzetten van het personeel en vervoer, geschiedt volgens richtlijnen en procedures die gebundeld zijn in de (voorlopige) voorschriften bedrijfsvoering voor de diverse onderhoudssectoren. 4)

Het is duidelijk dat voor alle onderhoud van KLu-uitrustingsstukken (vliegtuig, startaggregaat, voertuig, radarapparaat) op de bases en in de depots en deels ook bij de industrieën behoefte bestaat aan het in voorraad hebben van hoofddelen, verwisseldelen en reservedelen in kwantiteiten afgestemd op de gezichtspunten met betrekking tot

- initiële behoefte resp.
- instandhoudingsbehoefte.

Technisch denken. Het is eveneens duidelijk dat bij een bij uitstek technisch wapen zoals de KLu, de behoeftebepaling — geheel gebonden aan en gericht op het uitrustingsstuk — een werkzaamheid is in eerste instantie van de technici, chemici en intendanten.

Het mag een verheugend verschijnsel genoemd worden dat bij de KLu behalve voornoemde specialisten thans hoe langer hoe meer ook het vliegend personeel „materieelvoorzienings”besef (tegenover kostenbesef) opbrengt. Aangezien uit deze sector (vliegers en waarnemers), na jaren een uitgestippelde carrière doorlopen te hebben, de basis- en commandocommandanten worden gekozen, is straks goed begrip voor materieel en efficiënt gebruik daarvan hoe langer hoe beter verzekerd.

Voorname bij de invoer van een nieuw wapensysteem zijn technicus, chemicus en intendant vele maanden (soms jaren) voor het opstellen van een goed logistiek plan bijzonder intensief gezamenlijk werkzaam, waarbij daarenboven de adviezen van de vliegerarts, de experts inzake vlieg- en bedrijfsveiligheid, brandweer en grondverdediging niet gemist kunnen worden.

Initiële behoefte. Met betrekking tot het bepalen van de initiële behoefte kan gesteld worden dat afhankelijk van de militaire eisen (passend in het politieke beleid van regering en volksvertegenwoordiging en passend in het kader van de verplichtingen die Nederland als goed lid van de Navo op zich genomen heeft, mede aangepast aan de interdepartementale overeengekomen

financiële en andere wettelijke mogelijkheden), het aantal squadrons en de squadronsterkte kunnen worden vastgesteld.

De evaluatie van de vliegprestaties van b.v. het prototype, de latere produktie- en levermogelijkheden, prijzen hebben tevoren de basis gevormd van de bepaling van de minimaal vereiste vliegtuigsterkte. Dit geschiedt in nauw overleg met de verwervende instantie (Directoraat Materieel Luchtmacht) en de fabrikant.

Voor het verrichten van de taken van de squadrons worden daarna de noodzakelijk geachte vliegreuen, sorties, draaiuren, transportkilometers, vorm van paraatheid e.d. vastgesteld, maar bovendien ook het onderhoudsconcept (taken) voor de verschillende onderhoudssectoren, als regel na ingewonnen advies van andere NAVO-partners en afgestemd op de KLu-personeelsmogelijkheden.

In de vliegreuen zijn verdisconteerd de nodige oefenuren per vlieger per jaar als basis voor het totale jaarlijkse oefenprogramma. Dit programma loopt met de technische mogelijkheden en de kennis van het vliegtuig met de jaren op, om in verband met de technische veroudering van het materieel na ca. 6 à 8 jaren weer af te nemen.

Aan de hand van (voornamelijk) het vliegprogramma, de voorziening en het onderhoudsconcept van het materieel, alsmede de verzorging van het personeel wordt de personeelssamenstelling in diensten, dienstvakken en sterkte bepaald.

De te leveren prestaties zijn afhankelijk van de juiste en tijdige logistieke verzorging. Het begin van een doelbewuste verzorging wordt onder meer van HATB-zijde gedirigeerd door bij voorkur het materieel toe te wijzen middels officieel goedgekeurde uitrustingsstaten c.q. schalen.

Uitrustingsstaten. Hieronder wordt bij de KLu verstaan een publikatie waarin gewoonlijk aan de hand van een organisatietabel, de identiteit en de kwantiteit is vastgesteld van hoofddelen en delen die initieel zijn toegewezen aan een formatie, dienst of persoon ter vervulling van een opgedragen taak. Een uitrustingsstaat c.q. schaal fungeert derhalve als machtiging enerzijds tot het aanvragen van het toegewezen materieel door — anderzijds tot het beschikbaar zijn van dit materieel bij de betreffende formatie, dienst of persoon. 1)

Er bestaan dus volgens de definitie uitrustingsstaten en -schalen voor elk gebruiks- en onderhoudsniveau (depot/industrie, basis, squadron) en de aldaar aanwezige werkplaatsen en onderhoudsafdelingen.

De kwantiteit van de initiële behoefte is dan naar beste weten en kunnen bepaald, terwijl de limiet gesteld wordt door het zuinig hanteren van de financiële polsstok.

De aanwezigheid van de geautoriseerde initiële uitrustingsstukken, hoofddelen en verwisseldelen is zonder meer in het algemeen niet voldoende voor het verrichten van de verlangde prestatie, omdat ook reservedelen (b.v. buizen, kabels), reparatiemateriaal (b.v. plaat- of staafmateriaal), reparatiepakketten, verwisselpakketten beschikbaar moeten zijn op de verschillende onderhoudsniveaus. De hoeveelheden worden vastgelegd aan de hand van ervaringscijfers of door ramingen.

Bevoorrudingsstaten. Hoofdzakelijk ten dienste en ten nutte van het materieeldienstpersoneel ontstaan dan aldus de zgn. bevoorrudingsstaten c.q. schalen.

In de berekende hoeveelheden zijn niet alleen verdisconteerd het in gebruik te nemen aantal van het betreffende uitrustingsstuk of hoofddeel, maar ook de levensduur daarvan, dat weer afhankelijk is van de aard van het materieel en de constructie, de intensiteit en de tijdsduur van het gebruik, het onderhoud.

Voorraadbeheersing. De bevoorradingsstaten (d.i. een staat die de benodigde of toegewezen aantallen artikelen in een vast cijfer aangeeft) c.q. bevoorradingschalen (d.i. een schaal die een percentage of norm aangeeft volgens welke aantallen met betrekking tot een formatie of persoon kunnen worden berekend) vormen ieder voor zich op een bepaald niveau en in zijn totaliteit voor de KLu de basis van een goede voorraadbepaling en — bij regelmatige aanpassing van deze staten en schalen aan het te verwachten gebruik (verbruik) — een bij uitstek efficiënt middel voor een goed gefundeerde voorraadbeheersing.

Bij de bepaling der aan te houden kwantiteiten zowel op de depots, bases als op de navigatie-stations komen voor elk bevoorradingsartikel de volgende 3 soorten voorraden in de desbetreffende aantallen voor t.w.

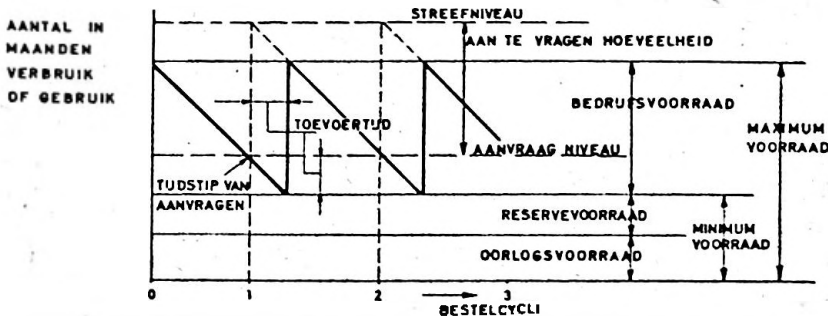
- de bedrijfsvoorraad,
- de reservevoorraad en
- de oorlogsvoorraad.

De betiteling sluit voldoende de betekenis van elk der 3 voorraden in.

Door alle hoeveelheden der voorraden vast te leggen op dezelfde noemer, nl. in een voorgeschreven aantal dagen, wordt een hanteerbare uniformiteit in het behoeftebepalingssysteem ingebouwd.

Instandhoudingsbehoefte. Bij de beschouwingen over de initiële behoefte werd reeds enkele malen voor een deel het terrein betreden van de instandhoudingsbehoefte. Dit is geen bijzonder verschijnsel want ook in de werkelijkheid wordt ondervonden dat zelfs na 2 jaar gebruik van een wapensysteem, meestal plotseling behoeften naar voren komen aan „nieuwe“, dat wil zeggen

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN HET NORMALE VERLOOP VAN EEN VOORRAADAANVULLING BIJ EEN DEPOT EN EEN VOORZIENINGSEENHEID



VOORBEELD VAN NIVEAUBEPALING VOOR EEN KLu VOORZIENINGSEENHEID IN MAANDEN VERBRUIK

	KOSTEN GR. 1	KOSTEN GR. 2	KOSTEN GR. 3
BEDRIJFSVOORRAAD	1	3	5
RESERVEVOORRAAD	1/2	1	1 1/2
OORLOGSVOORRAAD	1	1	1

VOOR DE DEPOTS GELDEN VERSCHILLENDE NORMEN NAAR GELANG DE AARD DER GOEDEREN DE NIVEAUS WORDEN DOOR DE MATB BEPAALD

Afb. 5

nog nimmer in beschouwing genomen reservedelen, buiten die voor de reeds lopende instandhouding. De vraag kan dan spitsvondig gesteld worden: moeten nu de berekeningen voor de initiële behoefte worden toegepast of is hier, gelijk aan de rest, van instandhoudingsbehoefte sprake?

In hoge mate is het artikel van Lt.-Kol. Benschop juist als hij stelt dat bij de KLu tot op heden de instandhoudingsbehoefte voor een belangrijk deel nog geschiedt door de materieeldienst 5), terwijl behoeftebepaling zoals onder „technisch denken” toch duidelijk werd gemaakt, in principe de sanctie van de technicus, chemicus of intendant dient te hebben. Deze foute toestand is uit de historie van de KLu (waar vele jaren analoge procedures van de RAF werden toegepast) wel verklaarbaar. Terecht wijst het nieuwe materieelvoorschrift (1959) van de KLu (erop 1), dat de behoeftebepaling een technisch administratief werk en bevoorrading een materieelkundige aangelegenheid is. De overschakeling in de gedachtengang van de technici en hun steunverlening is geleidelijk merkbaar ook op de bases.

Aangetoond kan worden dat deze verbeteringstendens synchroon met de cirkelgang van het uitrustingsstuk of hoofddeel (zijnde: bruikbaar-herstelbaar-gerepareerd-bruikbaar op de voorraadplank) in belangrijke mate de technicus (de gebruiker) zelf ten goede komt.

Op welke wijze wordt nu bij de KLu de instandhoudingsbehoefte bepaald? Hoe wordt in verband met de veelheid en verscheidenheid der hoofddelen, delen, onderdelen, reservedelen, verwisseldelen, modificatieonderdelen een zo nauwkeurig mogelijk en binnen de financiële limieten gehouden behoefte-raming opgemaakt? Daartoe zullen wederom eerst enkele afzonderlijke beschouwingen moeten worden gegeven over die factoren die bepalend zijn voor de exactheid, betrouwbaarheid en snelheid van de behoefte-ramingswerkzaamheden.

Mechanische Voorraad Administratie. Het hulpmiddel voor het vastleggen en verwerken van bedoelde factoren, met het voordeel van een goede verwerkbare informatiedrager, wordt bij de KLu gevonden in de vorm van de Mechanische Voorraad Administratie, kortweg de M.V.A.

Onder het desbetreffende hoofd werd de „administratie” reeds gedefinieerd. De depot- en basisvoorraadadministratie wordt gevoerd met behulp van de Saldo-Quick-apparatuur (o.a. beschreven in de MSP nr. 6/1958) bestaande uit een boekhoudmachine met gekoppeld ponsapparaat.

De Saldo-Quick is thans gedurende meer dan 3 jaren volledig bij de KLu „operationeel” in bedrijf en heeft bewezen aan het door de Directeur-Generaal van Defensie gestelde doel te beantwoorden, namelijk de KLu (en de KL) een moderne voorraadadministratie te geven die ook aan de eisen voor controle op het beheer volgens de regels van de Inspectie der Militaire Administratie voldoet.

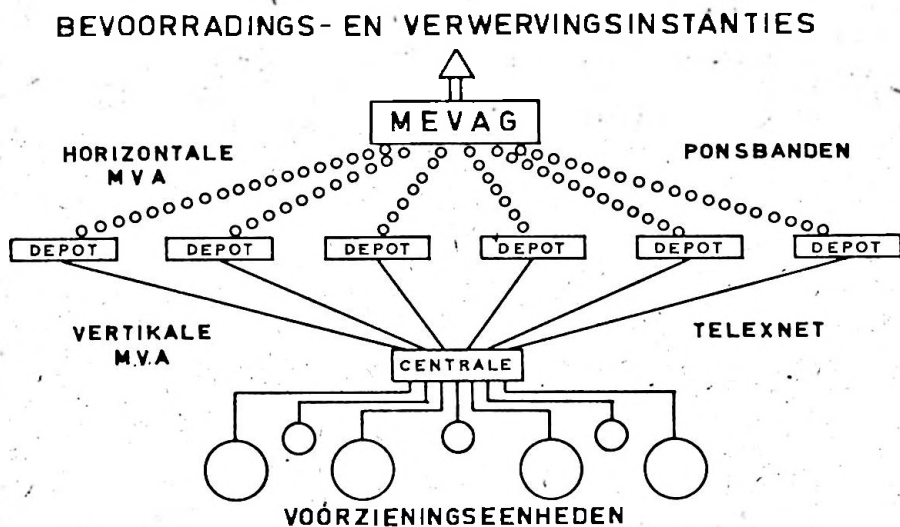
Als direct voordeel geeft de Saldo-Quick de mogelijkheid van integratie in de administratie door het gelijktijdig verrichten van administratieve deelbewerkingen als gevolg van één activerende handeling. 6) Het is dus mogelijk om gelijktijdig een mutatiehoeveelheid te boeken op de voorraadkaart met doorschrift op een controleblad, waarbij in het telwerk deze hoeveelheid wordt opgenomen voor de berekening van het nieuwe saldo waarbij ten slotte de mutatie in een ponsband wordt vastgelegd. De MVA vindt men behalve bij de KLu-voorzieningseenheid (bases en navigatiestations) en de depots ook bij de HATB. De MVA bij de voorzieningseenheid wordt gebruikt om mid-

dels het telexnet en de telexbladschrijver de aanvraag voor voorraadaanvulling bij het betrokken depot te voorschijn te laten komen. (Zie afb. 6).

Mevag. De uit deze aanvraag voortvloeiende verstrekingsmutatie wordt normaal op de MVA-kaart machinaal geboekt, waarbij automatisch als een „bijprodukt” deze mutatie op de vijfsporencode-ponsband wordt vastgelegd en via het telexnet doorgeseind naar, of middels koerier of post gebracht bij de centrale verwerkingsinstantie op het Departement van Defensie, de zgn. MEVAG (Afdeling Mechanische verwerking van administratieve gegevens), die de voorraadadministratie in het centrale artikelenbestand van de KLu verwerkt.

Tot einde 1961 werden de mutaties verwerkt op ponskaarten, thans geschiedt dit op een magnetische band.

Behalve de 700.000 voorraadmutaties per jaar in de depots die uiteraard in comptabele zin zo belangrijk zijn, bestaan er — en deze zijn van bijzonder



Afb. 7

belang in technische administratieve zin — mutaties in de zgn. „vaste gegevens”, de materieelbeheersgegevens. Het aantal door de Mevag te verwerken mutaties in de „vaste gegevens” bedraagt per jaar ca. 150.000.

Overzichten. Het is goed nog dieper op het onderwerp „vaste gegevens” in te gaan, omdat deze gegevens in hoge mate bij de KLu als „tool of management” worden gebruikt als basis voor de opstelling en het verschaffen van bepaalde overzichten door de Mevag naar door de KLu opgegeven vorm, periodiciteit en tijdstip van uiterste oplevering. (Zie afb. 6).

Deze overzichten kunnen onder meer bevatten de stand van bestelaanvragen c.q. bestelopdrachten, voorraden, naleveringen (geaccumuleerd), verbruik, afgiften per afnemer, terwijl maximum en minimum voorraden kunnen worden bijgevoegd.

Signalering van de artikelen welke de minimumvoorraad of, de kritieke

worden verschaft al naar gelang van de gezichtspunten en doelstelling van de KLu-instantie, b.v. belast met het opstellen van de staatsbalans of belast met de controle op de depots of een overzicht van het goederenpakket van een bepaald wapensysteem ten behoeve van „life-of-type-demand” (laatste bestelaanvraag in de „phase-out” periode), enz., (zie afb. 6).

Tot goed begrip van de zaak wordt nog even herhaald dat de MVA-kaarten, alleen en uitsluitend voor (her)bevoorradingsartikelen in de depots en bij de voorzieningseenheden worden gebruikt.

Eenmalige aanschaffingen of b.v. formulieren en gedrukten zijn geen herbevoorradingsartikelen in de betekenis die het materieelvoorschrift van de KLu aangeeft.

Verwijzende naar de paragraaf artikelassortiment op pag. is het duidelijk dat thans bij de KLu-wepots en bij de Mevag een artikelenkaartenbestand van ruim 247.000 stuks bestaat. Zij worden opgeborgen op volgorde van het Navo-Stocknummer (NSN). Deze opgave, zonder veel nadruk wordt waarschijnlijk door de lezer als een eenvoudig feit geaccepteerd. Voor de ingewijde van Cobuma en HATB is bekend dat minutieus en accuraat werk van ruim 6 jaren voor meer dan 150 man is moeten worden verzet alvorens alle bevoorradingsartikelen een NSN hadden.

NSN als „ingang”. Gericht op een efficiënt gebruik van de MVA met alle voordelen die daarmee technisch-administratief en beheer technisch kunnen worden behaald, wordt als hoofdvoorwaarde gesteld dat de „ingang” tot de administratie en het kaartenbestand moet zijn het NSN.

Het NSN is door zijn uniforme 13-cijfer opbouw ook dé sleutel tot de Mevag-apparatuur met o.a. de elektronische informatie verwerkende systemen IBM 1401 en IBM 1410, die tot de klasse van de middelgrote computers behoren.

In de MVA-kaart (zie afbeelding 3 en 8) worden voor het NSN de kolommen 2, 3 en 4 gebruikt.

Door middel van cijfercodes worden in vaste kolommen op de MVA-kaart, respectievelijk op vaste posities van de ponskaart en/of de magnetische band enkele karakteristieke eigenschappen aangegeven c.q. vastgelegd, die voor de behoeftebepaling, bevoorrading en verwerving van essentieel belang zijn.

Vaste gegevens. Onder de „vaste gegevens” moeten mede gerekend worden de vastlegging of het artikel

- repareerbaar of niet repareerbaar is, m.a.w. of het artikel bij defect raken, al dan niet — in beginsel door de HATB — t.z.t. in aanmerking zal worden gebracht voor herstelling, waarbij op zijn technische merites bezien (b.v. het artikel is repareerbaar en mag uitsluitend worden gerepareerd in 3e en 4e lijn en behoeft bovendien depot-calibratie) middels een cijfercode in kolom 29 (1 cijfer) het geautoriseerde reparatieniveau wordt vastgelegd, waarbij bedrijfseconomische redenen natuurlijk ook een rol (kunnen) spelen;
- naar zijn soort behoort tot de categorie verbruiksmaterieel (b.v. ruwe materialen, Pol-artikelen, radiobuizen), eigenlijk gebruiksmaterieel (b.v. vliegtuig, auto, handvuurwapenen, testapparatuur) of oneigenlijk gebruiksmaterieel (b.v. hoogtemeter, complete straalmotor, autoband). In kolom 31 = 1 cijfer;

- qua verwerving valt onder aanschaffings- c.q. aanmaakverantwoordelijkheid van een depot: het DMLu bij het Nato Supply Center; het DMLu bij overige leveranciers; de KMG. In kolom 31 = 1 cijfer;
- in de kostengroep 1, 2 en 3 valt, afhankelijk van de eenheidsprijs en het jaarverbruik.

Kostengroepverdeling. De precisering van de kostengroepverdeling moge hierna volgen nadat de uiteenzetting is gegeven waarvoor nu eigenlijk de KLu systematisch tot deze verdeling is overgegaan.

Het werd in de jaren 1957 en 1958, toen de KLu met het feit werd geconfronteerd dat de MAP-hulp geleidelijk en per 1-3-'58 geheel zou eindigen, wel bijzonder belangrijk dat de KLu zonder al te grote bedrijfsstoornissen met de beschikbare fondsen het KLu-goederenpakket zou trachten op peil te houden, dus inclusief het ruime Amerikaanse assortiment. Bevoorrading van het toenmalige uitgebreide assortiment naar USAF-normen met de noodzaak van aankoop van overwegend nieuwe USA-componenten — zelfs beperkt voor alleen de instandhouding van het KLu-bedrijf — zou beslist financieel niet mogelijk zijn geweest.

Het werd duidelijk, ook uit de vakliteratuur van de USAF, dat de KLu zich sterk diende te concentreren op een uitbreiding van het reparatieprogramma.

Ten slotte was en is het op heden nog zo, dat het zo snel mogelijk weer terugbrengen van herstelbare componenten — door middel van reparatie, revisie, overhaul enz. — in de bruikbare toestand in het logistieke systeem van de KLu een vorm van bevoorrading is, die niet zuiniger kan.

Statistieken hebben aangetoond dat ruim 2/3 van alle uitgiften aan componenten aan operationele eenheden gedaan worden van voorraden die — na terugontvangst van de reparatiefaciliteiten — als bruikbaar/hersteld op de voorraadplank worden opgelegd. De reparatiecyclus is schetsmatig aangegeven in afb. 9.

Reparatieplan. Wat is nu volgens KLu-normen een bedrijfseconomisch reparatieplan, d.w.z. in welke tijd dient de roulatiecirkel te zijn doorlopen?

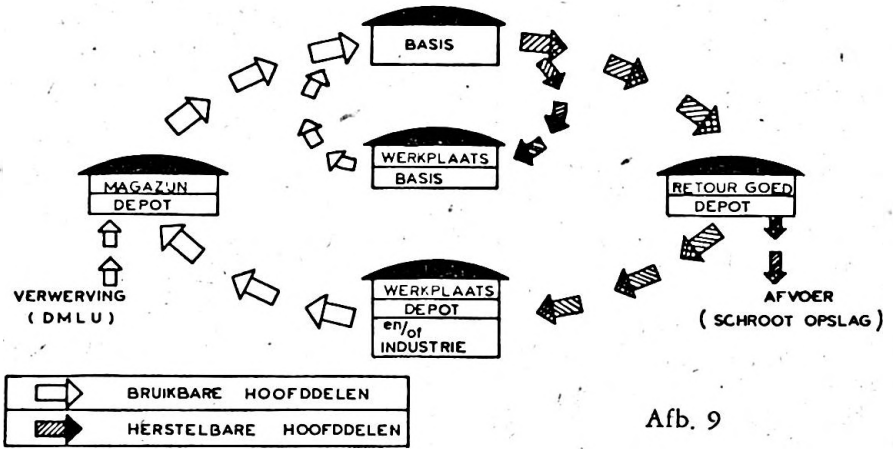
Het antwoord moet zijn dat onder normale omstandigheden de doorlooptijd voor de reparatie op een basis max. 10 werkdagen en in een depotwerkplaats c.q. industrie max. 60 werkdagen mag bedragen.

De doorlooptijden zijn kort gesteld maar niet te kort als men gezamenlijk (technische dienst en materieeldienst) op alle niveaus zich gegelijkelijc richt op het zo efficiënt mogelijk volbrengen van de reparatietaak. Men zal daarbij aan enkele eisen hebben te voldoen:

- er dient tijdig gerepareerd te worden, opdat in de bevoorrading van de basis en squadron geen lacunes ontstaan;
- er dient snel gerepareerd te worden, opdat de toevoertijd zo kort mogelijk en de voor vervanging benodigde roulatievoorraden zo klein mogelijk zullen zijn;
- er dient maximaal gebruik te worden gemaakt van de beschikbare basis-, depot- en/of industrie-reparatiemogelijkheid en -capaciteit.

Hiertoe is het noodzakelijk, dat de met de reparatieplanning belaste instanties een zo volledig mogelijk inzicht hebben in de factoren welke deze

BEVOORADINGS CYCLUS van HOOFDDELEN



Afb. 9

planning kunnen beïnvloeden. Deze factoren en mede om tot de doelmatige methode van instandhoudings-behoeftebepaling te komen, worden in het bijzonder lezenswaardige artikel in de MSP nov '62 pag. 533/39 behandeld. 5)

Selectief werken. Aanvullend daarop kan gesteld worden dat het principe in al deze en ook andere materiëlevoorzieningswerkzaamheden moet zijn dat men selectief te werk gaat en kwantificeert om tot de invoer van een optimale voorraadpolitiek met een daaraan gekoppelde optimale bestelfrequentie te komen.

HI-VALU project. Om uit de veelheid van artikelen met veelvuldig eigen technische en bedrijfseconomische perikelen een verantwoorde en effectieve keuze te doen, werd bij de KLu in 1958 — in navolging van de USAF — het zgn. HI-VALU-project geadopteerd. 9) De grondregel is selectief artikelbeheer met nauwgezet toezicht op vererving, bevoorrading en reparatie van die artikelen die als HI-VALU werden aangewezen. Op echt Amerikaanse doctrine gebaseerd was deze aanwijzing op het financiële aspect gericht. De USAF-normen werden omgewerkt naar Nederlandse maatstaven.

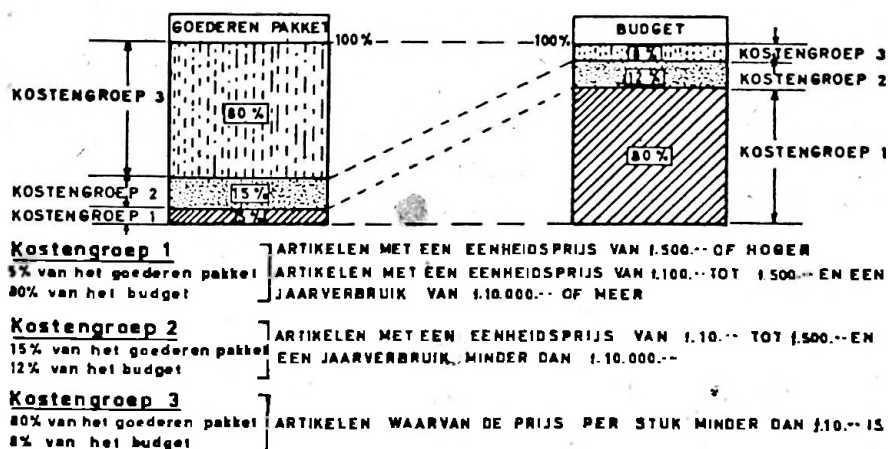
Figuur 10 geeft schetsmatig de idee weer, waarbij tegelijkertijd ook het woord „HI-VALU-item” werd vertaald met kostengroep-1 artikel.

Hoewel de schets eenvoudig moge lijken, is deze het resultaat geweest van vele jaren „worldwide” onderzoekingen en het verwerken van miljoenen administratiegegevens om tot de gecompliceerde conclusie te komen dat 5 % van het goederenpakket dus 80 % van het budget opeiste, terwijl 80 % van de „Low-cost-items” slechts 8 % aan geld vereist. (Op de uitslag van het KLu-onderzoek in 1962 wordt nader teruggekomen).

Waarom deze onderzoekingen? Omdat hiermede bijzonder effectief het nut is kunnen worden aangetoond van de toepassing van de bedrijfsvoeringsregel: „management by exception”, dat wil zeggen dat het in de KLu-materieel dienst op alle niveaus van voordeel is ook qua taakstelling en verantwoordelijkheid (= rang) om enerzijds juist aan de dure artikelen (naar verhouding gering in aantal) met prima personeel uitputtend verfijnde en nauwkeurige

Afbeelding 10

KOSTENGROEPEN



methoden van behoeftebepaling en doeltreffende voorraadbeheersing toe te passen, terwijl anderzijds zo een succesvolle miljoenenbesparende materieelvoorziening kan worden verkregen door naar verhouding kleine, geselecteerde — op de verschillende niveaus functioneel gebonden — specialistenformaties.

Begrotingsbedragen. Ten einde een indruk te geven over de met de KLu materieelvoorziening gekoppelde begrotingsgelden volgt hier een (historisch) overzicht:

Begrotingsbedragen KLu in miljoenen guldens:

jaar	jaarbedrag totaal,	waarvan t.b.v. materieelvoorziening	
1953	220	161	73 %
1954	244	167	68 %
1955	368	261	70 %
1956	255	195	76 %
1957	450	298	66 %
1958	310	186	60 %
1959	410	174	43 %
1960	420	260	62 %
1961	597	396	66 %
1962	511	308	60 %
1963	516	309	59 %

In de jaarbedragen 1961—1963 zijn verschillende grote projecten begrepen, o.a. het F104G-project.

Terugkomende op het Kostengroep-1 project is het vanzelfsprekend dat dit gesteund wordt door bijzondere uitvoeringsbepalingen en procedures, waarbij van alle gebruikende, voerende en reparerende instanties, op bases, depots en bij de industrie een gezamenlijke speciale inspanning wordt verwacht voorname-lijk met betrekking tot de factor tijd.

Ter verduidelijking van figuur 10 moge erop gewezen worden dat in de

kostengroep-3 artikelen (voor het grootste deel verbruiksartikelen) in feite de meeste mutaties verwerkt moeten worden. Per jaar zijn dit thans ca. 500.000.

De financiële aspecten, met betrekking tot wachttijden ingevolge ontbreken van een kostengroep-3 artikel, ten behoeve van het onderhoud van een kostengroep-1 artikel zijn interessant en een studie voor betere (?) niveaubepaling waard, maar minstens even belangrijk mag geacht worden om te trachten het aantal mutaties nog meer te verminderen.

Voorraadniveau kostengroep-3. Een waarlijk enorme werkbesparing op alle niveaus van de materieeldienst is ontstaan toen, na een degelijke indoctrinatie van de kostengroepverdeling, in 1959 werd besloten de voorraadniveaus van kostengroep-3 artikelen te verhogen.

De voorraden op de depots werden toen gemiddeld op 2 jaar en op de bases op 9 maanden verbruik gesteld. De aanvraag/bestelfrequentie werd overeenkomstig de aanvraagniveaus voor de depots op $1 \times$ per jaar en voor de bases op $1 \times$ per $\frac{1}{2}$ jaar gebracht. Voorheen lagen deze frequenties op respectievelijk $1 \times$ per $\frac{1}{2}$ jaar en bij de onderdelen op $1 \times$ per maand.

Een verbetering in de bedrijfsvoering bij de materieel-administraties — evenals dit gebeurd is bij de KLu-werkplaatsen — zal vermoedelijk nog betere resultaten kunnen opleveren.

Kostengroep-1 artikelen. Een verdere verduidelijking van het gestelde over kostengroep-1 artikelen moge zijn — naast de zinvolle betekenis van de selectie van het artikel en derhalve zijn bijzondere „behandelingen” en procedures — dat men zich dient te realiseren dat de (extra) dure artikelen juist meestal de herstelbare artikelen zijn. Hieraan is inhaerent dat automatisch ook de technische diensten bijzondere belangstelling tonen voor de goederen- en geldbeweging der kostengroep-1 artikelen waarmee op alle niveaus de zo noodzakelijke en absoluut onmisbare horizontale binding in de formaties van de technische dienst en materieeldienst wordt bereikt.

Onder gebruikmaking van de mogelijkheden en capaciteiten van de MVA en de Mevag (quantificeren en vergelijken!) kan in hoge mate door gezamenlijke inspanning de reeds eerder genoemde, door collega Benschop aanbevolen, methode van de instandhoudingsbehoeftebepaling worden nagestreefd thans in het bijzonder voor een methodische aanpak van alle herstelbare kostengroep-1 artikelen.

KLu-kostengroepen-onderzoek. Ter afsluiting van het onderwerp kostengroep-1 artikel is het wellicht interessant het resultaat te zien van het onder HI VALU genoemde KLu-onderzoek.

In 1958 werd min of meer volgens KLu-inzichten arbitrair de kostengroepverdeling gemaakt. Het was een tasten en zoeken. Voorkomen moest worden dat te veel artikelen in kostengroep-1 zouden komen in verband met te hoge werkbelasting van administraties en technische diensten, anderzijds mocht de voorraadbcheersing niet verzanden.

Gedacht werd toen aan een limiet van 10.000 artikelen voor kostengroep-1.

Na ruim $3\frac{1}{2}$ jaar ervaring kon per stand van 1-6-1962 voor het eerst — dank zij de invoer van de computer — een overzicht worden vervaardigd. Deze opgave geldt voor de uitsluitend in de MVA gevoerde artikelen (er waren toen ca. 20.000 artikelen nog niet geconverteerd).

Aantal en waarde getotaliseerd van alle depots:

	Aantal	Waarde
Totaal	206.924	f 427.668.531,—
kostengroep 1	5 %	57 %
„ 2	39 %	36 %
„ 3	56 %	7 %

De onderverdeling per depot was:

Depot:	totaal	Aantal			in gld.	Waarde		
		% kostengroep	1	2		3	% kostengroep	1
DVM 1	50.790	4	38	58	43.369.812	54	30	16
DVVM 2	77.974	6	40	54	189.181.871	64	31	5
DMTM	31.295	4	31	65	16.439.497	60	29	11
DBM	2.065	4	45	51	76.302.490	27	62	11
DELM	42.462	7	39	54	87.559.721	79	18	3
DKU	2.338	5	71	24	14.815.140	7	85	8

De ideale verdeling volgens het USAF-idee is niet bereikt voor de kostengroep-2 en -3 artikelen, bovendien zijn door de aard der goederen de verschillen tussen de depots ook opmerkelijk. Gesteld kan worden dat de kostengroep-2 artikelen in de nabije toekomst voor verdere selectie worden bestudeerd.

Variabele gegevens. De beschouwingen over de MVA en in het bijzonder de in figuur 8 afgebeelde „waarschuwingsstaat, bevoorradingsoverzicht en verschillenstaat” kunnen niet worden afgesloten zonder een bespreking van het onderwerp variabele gegevens. Dit kan korter en summier zijn in vergelijking tot alle beschouwingen over de vaste gegevens.

Bevo-waarde. Op de Mevagstaat 104 (figuur 8) wordt in kolom 42 een ééncijfercode ingevuld, waarmee de bevoorradingswaarde wordt aangegeven, d.w.z. op welke wijze het betreffende artikel bevoorraden en verstrekt wordt. (Voorbeeld „1” = normaal bevoorraden en verstrekken op aanvraag; „4” = geregistreerd artikel mag slechts verstrekt worden op toewijzing; „9” = overtollig, afvoeren). Artikelen met bevowaarde 1 en 4 hebben bepaalde, die met bevowaarde 9 geen voorraadniveaus.

Niveaus. Onder variabele gegevens vallen voorts de voor de Materieeldienst van het hoogste belang zijnde drie niveaus t.w.:

- de minimumvoorraad (kolom 44 — 6 posities)
- het aanvraagniveau (kolom 45 — 6 posities)
- het streefniveau (kolom 46 — 6 posities).

In alle ernst moge hier beweerd worden dat in de materieeldienst het bepalen van een goed maximum en een juist minimum het allermoeilijkste werk is dat aan de bevoorraden of behoefte bepalende instantie kan worden opgedragen, op welke plaats men zich in de materieel-voorzieningsketen ook bevindt.

Immers om het juiste minimum (hier draait als het ware in materiële zin bij de KLu de paraatheid en gevechtsgereedheid om) te kunnen bepalen moet

men niet alleen op de hoogte zijn met welk artikel men te maken heeft (dat is dus technisch denken), maar bovendien is kennis vereist over levensduur, reparatiemogelijkheid ter plaatse of elders, reparatietijd, kostprijs, keuringsfaciliteiten, enz. van het artikel, m.a.w. men dient van alle facetten op de hoogte te zijn van de logistieke mogelijkheden op de basis en zelfs daarenboven 'nog van de depots en industrieën.

Stelt men het minimum te laag dan riskeert men verlies aan vliegrepen of kilometers etc.; stelt men het minimum te hoog vast, dan resulteert dit op den duur praktisch zeker in te hoge dode voorraden, die onnodig extra gelden hebben verbruikt. Men ondervindt dan dat wie koopt wat hij niet nodig heeft, zal nodig hebben wat hij niet kan kopen.

In de MVA is bovendien een juist minimum van belang omdat bij elke mutatie in de voorraden automatisch in het telwerk van de boekhoudmachine bij voorbeeld het nieuwe saldo technische voorraad wordt vergeleken met het minimum. Bij een negatief saldo verschijnt een C (van creditstand) en wordt van de op deze wijze gesignaleerde artikelen door de Mevag een waarschuwingsstaat toegezonden aan de daarvoor aangewezen instantie, in de verwachting dat hiermede de noodzaak van herbevoorrading of reparatie is geïndiceerd. Voor de kostengroep-1 artikelen van enorme importantie!

De werkelijke situatie van het artikel op dat moment wordt in aantallen opgegeven in alle desbetreffende kolommen zoals die onder „specificatie van de voorraden“, „specificatie lopende bestelaanvragen“, „analyse verbruiksmutaties in de technische voorraad“, met welke specificaties de man die bovendien voorzien is van completerende technische, economische en operationele richtlijnen in staat is beslissingen te nemen om tot een verantwoorde bestelaanvraag c.q. bestelopdracht te komen.

Waarschuwingsstaten. Ook in het geval van de waarschuwingsstaten is wederom de gulden uitzonderingsregel toegepast. Mutaties in voorraden die zich binnen streef- en minimumniveau bewegen worden normaal bij de Mevag verwerkt zonder noodzaak van kennisgeving aan de KLu. Het aantal waarschuwingen per jaar bedraagt rond 37.000 d.i. circa 15 % der artikelen.

Bij jaarlijkse bestellingen worden voor een goed totaal-overzicht de zgn. bevoorradingsoverzichten geleverd. Uiterlijk verschillen deze niet van de waarschuwingsstaten, maar het kenmerkende is dat deze bevoorzichten door de KLu volgens een periodiciteit aan de Mevag gevraagd worden voor gehele klassen van artikelen of voor een geheel wapensysteem. Hiermede komen alle gegevens te voorschijn, ook van artikelen waar (nog) niets aan mankeert.

De ervaring is dat de daaruit voortvloeiende periodieke bestelaanvraagacties op ca. 10 à 15 % (rond 30.000) van de artikelen betrekking hebben. De rest van de voorraadaanvulling geschiedt door reparaties.

Categorie. Als laatste variabel gegeven wordt hier nog behandeld de categorie-code (kolom 5 = 2 cijfers). Het categorie-codenummer onderscheidt het materieel in verschillende toestanden van bruikbaarheid, in het bijzonder de repareerbare bevoorradingsartikelen. Er zijn 11 categorieën waarvan belangrijk zijn b.v. 00 = bruikbaar, 08 = mobilisatievoorraad, 20 = herstelbaar, 31 = in reparatie bij de industrie en 32 = in reparatie bij de KLu.

De artikelen worden per categorie bij het depot verantwoord op afzonderlijke voorraadkaarten en door de Mevag gerapporteerd, indien er saldi van

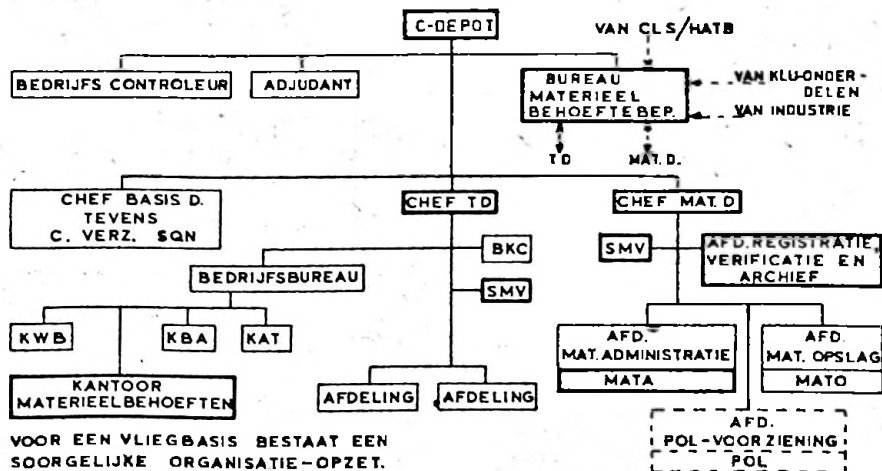
bestaan. Er kunnen op verzoek dus overzichten uitgedraaid worden die b.v. de totaal-werkbelasting aan reparatieopdrachten van het depot aantonen, of wát er alles bij de industrie in bestelling is gegeven per jaar of per vliegtuigtype of hoofddeel. (Zie nogmaals figuur 6).

Samenvatting

Het heden. De stand van zaken op heden bij de KLu m.b.t. bepaalde onderwerpen in de materieelvoorziening die in voorgaande bladzijden werden beschouwd, toont aan dat door de technische- en materieeldienst met gepaste trots op enkele bijzondere prestaties in de afgelopen jaren kan worden gewezen met name:

- de invoering van het centraal geleid onderhoud op de bases met zijn rationele organisatie en doelmatige bedrijfsvoering, inclusief programmering. Het kantoor materieelbehoeften vormt hierbij een belangrijke schakel in de materieelvoorzieningsketen tussen de technische dienst en het materieelsquadron. De onderwerpen: identiteit, niveaus, kostengroep-1, uitrustingsstaten en -schalen, materieeldiscipline e.d.m. worden hier dagelijks verwerkt;
- de invoering van de bepaling van de werkbelasting der depotwerkplaatsen, die mede door een verbeterde bedrijfsvoering een beter doorzicht in de organisatie en capaciteiten geeft m.b.t. het depotreparatieprogramma. Behoeftebepaling voor de instandhouding met de factoren o.a. periodieke verwisselingen, herstelbaarheidspercentage, transport-, revisie- en wachttijden, voorraad- en verbruiksrapportering, reparatiestuklijsten zijn bij de depots de bekende termen. In de figuur van de depot-organisatie zijn de belangrijkste plaatsen van de materieeldienst duidelijk aangegeven (fig. 11);

ORGANIGRAM VAN EEN KLU-DEPOT



Afb. 11

- de invoering van het NSN en de daaraan gekoppelde conversie voor meer dan 300.000 artikelen. Dit punt is voldoende toegelicht;
- de invoering van de „horizontale” (bij de depots) en daarna de „verticale” (bij de voorzieningseenheden) MVA, met gebruikmaking van de mogelijkheden van de Mevag.

De toekomst. Stilstand is achteruitgang is een oude economische stelregel. De KLu wil ook in de toekomst steeds vooruit. Er zijn in de KLu met betrekking tot het onderwerp materieelvoorziening nog vele hiaten en mogelijkheden voor verbetering te vinden zowel binnen de Nederlandse eigen organisatie als met betrekking tot de buitenlandse KLu-belangen in Navo-verband zowel op het terrein van organisatie als procedures.

Mogelijkheden van verbetering. De bestaande instructie CLS 4A3 handelende over het vastleggen van de beginselen waarop het reparatieprogramma van de KLu is gebaseerd, na enige verbeteringen en kleine aanpassingen meer consequent bij de depots in toepassing brengen.

- De materieelvoorziening der KLu dient nog meer gericht te worden op de bedrijfsvoeringsaspecten. Daartoe zal bepaaldelijk bestudeerd moeten worden of scheiding van de bepaling van de initiële en de instandhoudingsbehoefte mogelijk is en welke organisaties onderscheidenlijk daarmee moeten worden belast ieder met zijn afgebakende taak en eigen verantwoordelijkheid en beslissingsbevoegdheid.
- Verkorting van interne toevoertijden tussen respectievelijk de KLu-depots, voorzieningseenheden en verzorgingseenheden. Administratieve procedures zullen zonder aan de interne controles en verantwoording geweld aan te doen nog meer gestroomlijnd moeten worden. Andere werkverdeling en routing zal nodig worden. De te behalen winst is groot. Berekend is dat onnodige pijplijntijdverlenging in de materieelvoorzieningssector de KLu per werkdag f 300.000,— aan reservedelen overbruggingsverbruik kost.
- De bestaande MVA-procedures ten volle benutten en de mogelijkheden van de MVA met die van de Mevag-apparatuur (nog) meer uitbuiten, wat hoge(re) eisen stelt aan elke bevoorader. Alsdan moet het mogelijk worden aan de automatisering van de herziening der voorraadniveaus voor de kostengroep-3 artikelen te werken. Voorraadbeheersing en het automatisch samenstellen van bestellingen ligt dan binnen het bereik. De RAF past deze nieuwe methode „worldwide” toe sinds begin 1962, nadat het probleem meer dan 2 jaar studie had geëist.
- Het goederenpakket qua aantal artikelen verder reduceren en voorts per artikel de kwantiteiten verminderen. Reduceren is een op technische kennis van substituten, veroudering, overtolligheid door modificatie, etc. gebaseerd gebeuren, terwijl kwantumvermindering met behulp van scherpe analyse van de Mevagrapporteringen kan geschieden. De technische dienst en de materieeldienst zijn daartoe capabel. Ten aanzien van de kwantiteitsvermindering zal evenals in de depots maar dan op langere termijn bij de voorzieningseenheden ook een optimale voorraadpolitiek met een daaraan gekoppelde optimale bevoorradingsfrequentie ingevoerd moeten worden.

- Aansluitend aan het vorige en het tweede punt wordt gepleit voor de samenstelling c.q. bestelling van meer en meer reparatiepakketten, vernieuwingspakketten, elk pakket onder zijn eigen NSN (dus één nummer voor de gehele inhoud). Hiermede wordt het kaartenbestand in de MVA met duizenden artikelposten verminderd. Dit spaart aan administratie en opslagkosten per jaar dan duizenden $\times f 300,-$ ongeacht de enorme technische voordelen.
- Bijzondere verbetering behoeft de internationale samenwerking in het kader van de Navo-codificatie. E.e.a. heeft meer betrekking op de (te) lange termijnen, alvorens men tot resultaten komt, dan op de kennis van zaken. Cobuma en het „Nato panel on codification" dienen steeds diligent te blijven. Speciaal gedacht wordt hier aan het F104G-project dat in 1963 bij de KLu per se moet lopen. Daartoe behoort ook de vluchtnabootser en het lesmateriaal in de vorm van een MTU (mobile training unit), kortgeleden op de vliegbasis Twenthe geïnstalleerd.

Wensen tot verbetering. Na de „mogelijkheden" van verbetering blijven toch nog „wensen" tot verbetering bestaan. Schrijver is zich bewust dat deze wensen minder snel gerealiseerd zullen worden dan de punten van de mogelijkheden, maar hij acht ze nuttig als aanbeveling voor gebruik op een later tijdstip. Vele van deze wensen leven ook bij zijn buitenlandse collega's.

- Materieelvoorziening per wapensysteem. Op heden is de materieelvoorziening (zie onder begrippen) hoofdzakelijk gericht op de classificatie dus op de soort van de artikelen. Daarom zijn ook de depots gespecialiseerd op bepaalde artikelgroepen. Op dezelfde basis zijn dit ook de technici en bevoorraders.

Met de nieuwe wapens wordt het goederenpakket stootsgewijs met duizenden vergroot. De aandacht van b.v. de bevoorraders wordt door de toenemende omvang van zijn artikelgroep eveneens heviger gespreid, terwijl elk nieuw artikel van moderne, kostbare en complexe makelij juist meer specialisatie en kennis eist. Het is daarom wenselijk dat op alle niveaus van technische en materieeldienstorganisaties wederom selectief te werk wordt gegaan en datgene door geschikte specialisten gedaan wordt, dat het meeste profijt zal brengen.

Er dienen dus op stafniveau en bij de HATB kernen te ontstaan voor de F-27, de F104G, een NIKE-kern, een HAWK-kern, die als kern niet beperkt blijft tot een ingenieur vliegtuigbouw, dito straalmotor, radartechnicus, maar eveneens bevat elk een technicus grondapparatuur, bewapeningsspecialist, materieeldienstfunctionaris met zo nu en dan als adviseur de vliegveiligheidsofficier, chef brandweer, ja zelfs de vliegerarts.

Deze kernen zijn de instanties die verantwoord kunnen optreden als adviseur van de CLS, de gewenste voorraadbeheersing kunnen uitvoeren en dirigerend en controlerend kunnen optreden, want zo een kern heeft de autoriteit in zich van dé specialist van het wapen, dé vraagbaak van iedereen.

In september '62 is dit systeem in de afdeling bevoorrading van de HATB ingevoerd. De ontelbare problemen hadden i.v.m. de invoering van de F104G en de NIKE als uit zich zelf dergelijke specialistenkernen toch reeds doen ontstaan. Zij kregen daarom een officiële status. Gewenst is dit systeem uit te bouwen naar de depots en bases.

In het voor de KLu belangrijke Navo-depot, het Nato Supply Center in Chateauroux wordt dit systeem ook toegepast en eveneens in de USAF en de USN. Men denke daarbij aan het succesvolle Polarisproject. Eén „weaponsystem manager” die voor de gehele „weapon system support” verantwoordelijk is.

Ten behoeve van de F104G is door de 4 Luchtmachtstaven van de consortiumlanden een Logistieke Werkgroep ingesteld. Met meer autoriteit en verantwoordelijkheid bekleed, moet het deze LWG, na de aanloopperiode mogelijk zijn, meer coördinerend en dirigerend op te treden en — door middel van rapporteringen — te controleren. De praktijk „know-how” van het productie-beheersende orgaan, het NASMO, opgedaan in de Europese produktieperiode kan daarbij niet gemist worden.

Wederom als uit een zich zelf geboren noodzaak wordt het wenselijk geacht — evenals voor de Sidewinder — om voor de HAWK een Navo-logistieke werkgroep te hebben die de wensen en beleidsbeslissingen van de staven materialiseert langs gemeenschappelijk overeengekomen logistieke plannen en programma's. Men zal voldoende gezag aan zo een HAWK logistieke werkgroep moeten durven toevertrouwen voor het vele verantwoordelijke werk.

- Een uit voorgaande punten automatisch volgende wens is om te trachten nationaal maar ook internationaal gelijksoortige procedures te verkrijgen, voornamelijk voor bestelaanvragen en bestelopdrachten. De huidige Europese landelijke niet gelijkgerichte juridische plooiën en kronkels moeten gladgestreken worden. Wellicht dat verdere te bereiken EEG-handels-overeenkomsten een zekere parallel voor verbeteringen zullen aangeven.
- Voor de hopenlijk niet al te verre toekomst zou — op dit standaardisatiestramien doorbordurende — het toch niet uitgesloten geacht moeten worden dat ten behoeve van de vernieuwing van gelijk georganiseerde operationele en onderhoudseenheden nog meer gestreefd wordt naar de invoer van één bepaald wapensysteem voor de respectievelijke strijdkrachten der Navo-landen. De invoering van dat wapensysteem, bij voorbeeld voor de luchtstrijdkrachten, zou dan op een dusdanig tijdstip dienen te geschieden, dat aan de respectievelijke regeringen en volksvertegenwoordigingen in ruime mate (desnoods 6 à 8 jaar) gelegenheid gegeven wordt de vervangingsnoodzaak van verouderend materieel te peilen en financieel voor te bereiden.
Vertrouwen in een dergelijk project zal gesteund moeten worden o.a. door de inzet van sublieme wapensysteem-specialisten vanaf den beginne van de planning, voorts gedurende de uitvoering tot en met het tijdstip dat alles kant en klaar ter beschikking is in de squadrons, om dan logistiek-operationeel inzetbaar verklaard te worden.
- Bij de beschrijving der organisaties die nauw betrokken zijn bij de materieelvoorziening werden genoemd het CDML, de HATB en het DMLu. Aan alle 3 organen zijn taken en verantwoordelijkheden toebedeeld die in het uitvoerende vlak van de materieelvoorziening liggen. Op alle niveaus zijn technici en materieeldienstmannen gezamenlijk en ieder voor zich op zijn niveau werkzaam aan een deel of delen van behoeftebepaling, bevoorrading, opslag en verwerving.
Deze decentralisatie heeft alle voordelen maar ook de nadelen van spreid-

ding. In alle 3 organisaties bestaan hiaten aan meestal het soortgelijke technisch en hogere materieeldienst personeel. Een bundeling van krachten — gefaseerd over b.v. 2 jaren — van de HATB én het CDML, te beginnen op 1/1-1964 en op wederom een later tijdstip (b.v. 1/7-65) te zamen met het DMLu, tot een geïntegreerd „Commando Materieel" (b.v. op de vliegbasis Ypenburg) zal de oplossing zijn tegen het reeds lang bestaande en bij voortduring blijvende tekort aan goede logistici.

In de administratieve sector van deze 3 organisaties zouden *ruim een honderdtal* doublures kunnen worden vermeden.

- Een nog grotere besparing aan arbeid en dus personeel is realiseerbaar m.b.t. de in de thans organiek voor de materieelvoorziening bij de KLU-onderdelen ingebouwde voorzieningseenheden.

De verdere automatisering in de administratie zal het namelijk mogelijk maken — mede door wijzigingen in procedures, aanpassen van voorschriften en stroomlijnen van organisaties — om de gehele tussenschakel, d.i. de voorzieningseenheid, op te heffen.

De nieuwe goederenstroom (zie fig. 2) zal dan worden: van de Depots rechtstreeks naar de gebruikers v.v. Tegenover de noodzaak van aanschaffing van meer transportmiddelen en de modernste administratieapparatuur staat de besparing — zeer conservatief geschat — voor de KLU van *ruim 400 man lager administratief personeel*.

Slotwoord

De *mogelijkheden* van verbetering en enkele *wensen* tot verbetering zijn in het kort aangegeven als een mogelijke basis voor acties voor de komende tijd. Zij zijn — zij het met meer of minder moeite en geduld — realiseerbaar.

De wensen voor *organisatorische* veranderingen zijn de persoonlijke mening van de schrijver. Of deze veranderingen ook de door hem gedachte verbeteringen zullen kunnen brengen, dient nader te worden bezien. Hij hoopt dat de neergeschreven gedachtengang aanleiding zal zijn tot bredere bestudering van de problemen en tot meerdere gedachtenwisseling.

Daarmede zal bantwoord worden aan het doel van het geven van deze beschouwingen in dit Wetenschappelijk Jaarbericht.

GERAADPLEEGDE LITTERATUUR

- 1) KLU — Voorlopig Voorschrift Materieelvoorziening, deel 1, 2 en 3.
- 2) Lt.-Kol. Drs. P. J. Bettink: No. 59, Verslag voordracht en discussie gehouden voor Gemeensch. Inform.- en Documentatiebureau Organisatiewerk in de Rijksdienst.
- 3) Cobuma: Introductie NATO-codificatiesysteem (Nato-Kompas 1).
- 4) KLU — Voorlopig Voorschrift bedrijfsvoering voor de onderhoudssector deel 1, 1A en 3.
- 5) MSP 1962 — No. 11.
- 6) Afd. Eff. en Admin. Org. — Staf DGvD: Inleiding tot de automatisering van de materieeladministratie.
- 7) Afd. Bevoorrading (HATB): De geautomatiseerde materieeladministratie.
- 8) Afd. Mevag MvD: Automatische informatieverwerking.
- 9) Lt.-Kol. Blokbergen: Het Hi-Valu project (eigen KLU-uitgave).
idem: De Commandant en de materieelvoorziening t.b.v. Cursus bedrijfsvoering voor basis- en depotcommandanten (eigen KLU-uitgave).
idem: Nederl. en Amerik. Luchtm. Codificatie (eigen KLU-uitgave).
- 10) Lt.-Kol. Weers: Weapon System Support MSP 59/12.
- 11) Lt.-Kol. Drs. P. J. Bettink: De KLU en de programmering, MSP 61/6.
- 12) A computer system for Royal Air Force Supply. O&M bulletin Volume 16, no. 6.
- 14) idem: Repair Kits.
idem: Repair Kits.

HOOFDSTUK V

DE CIVIELE VERDEDIGING

door

Th. E. E. H. MATHON

Inleiding

In het denken over de oorlogvoering blijft een voortdurende ontwikkeling merkbaar. Hoe langer hoe meer rijpt de gedachte, dat het gebruik van atoomwapens dient te worden vermeden. Dit kan tot gevolg hebben, dat men deze wapens niet zal gebruiken — de vraag blijft of dit ook voor tactische atoomwapens zal gelden — dan wel dat men zal trachten ze niet direct na het uitbreken van een oorlog te gebruiken. Dit zou kunnen leiden tot beperkte oorlogen in ver van Nederland verwijderde gebieden, waarbij het uiterste zal worden gedaan om een grote oorlog te voorkomen. Eveneens zou het mogelijk zijn, dat een oorlog, waarbij de belangrijkste tegenstanders zijn betrokken, die aan weerszijden het gebruik van atoomwapens willen vermijden, lang zou duren.

Aangezien men nimmer zeker weten kan, wat er zal gebeuren, zal men rekening moeten houden met het gebruik van biologische en chemische wapens naast dat van atoomwapens. Vooral bij een oorlogvoering met chemische wapens komt men op het gebied van de civiele verdediging te staan voor dezelfde problemen als zich voordoen ten gevolge van het optreden van radio-actieve neerslag.

Radio-actieve neerslag zal van grote invloed kunnen zijn op de gehele oorlogvoering en in het bijzonder op de civiele verdediging.

De civiele verdediging in het buitenland

In een boek van Léon Goure „Civil Defence in the Soviet Union” zijn de vorderingen en de opvattingen in de Sovjet-Unie beschreven in het bijzonder ten aanzien van het evacuatie- en het schuilplaatsenbeleid. Het blijft altijd de grote vraag in hoeverre in een dergelijke publikatie de laatste opvattingen worden weergegeven. Volgens Goure zou de Sovjet-Unie zich — wellicht ter vervanging van plannen tot evacuatie — op een schuilplaatsenbeleid hebben toegelegd. De maarschalk Malinowski heeft tijdens de Berlijn-crisis echter verklaard, daarbij het Amerikaanse beleid aanvullend, dat schuilplaatsen lijk-kisten zijn.

Tijdens deze crisis heeft men zich in Amerika op het inrichten van schuilplaatsen voorbereid. Deze voorbereidingen worden tot op heden voortgezet, waarbij het de vraag is hoever zij zijn gevorderd. De „Civil Defence” — in Amerika de benaming van de B.B. — is waarschijnlijk om deze reden onder het Departement van Defensie geplaatst, terwijl de rest van de civiele verdediging onder een „presidential agency” blijft ressorteren. Men verwacht, dat slechts het Departement van Defensie aan de „Civil Defence” de mogelijkheid zal bieden een werkelijk schuilplaatsenbeleid tot uitvoering te brengen.

In Frankrijk is de „Etat-Major de la Défense Nationale” opgeheven. De door deze staf behartigde militaire belangen zijn voor de verantwoordelijk-

heid van de minister van Defensie gekomen. Een „Sécrétariat Général de la Défense Nationale" voor de aangelegenheden van de civiele verdediging blijft onder militaire leiding ressorteren onder de Eerste Minister.

Er is een nieuwe dienstplichtwet ontworpen, waarin een nationale dienstplicht is vastgesteld, bestaande uit een militaire dienstplicht en daarnaast of daarna een civiele dienstplicht.

In Duitsland is in „Der Spiegel" een en ander betreffende de NAVO-oefening Fallex 62 geschreven. O.m. is hierbij medegedeeld, dat de civiele verdediging op het gebied van de telecommunicatie, de B.B., de medische zorg, de voedselvoorziening, de vitale bedrijven en het vervoer ten enenmale zou zijn te kort geschoten. Men moet ten aanzien van deze berichtgeving een grote voorzichtigheid betrachten, aangezien het gehele artikel een felle politieke aanval op minister Strauss inhield, die een falen van zijn defensiebeleid werd verweten. Men mag dit artikel daarom allerminst als een veroordeling van de huidige civiele verdediging beschouwen. Het ontbreken van een „Notstandgesetz" werd als één van de minste tekortkomingen vermeld. Een dergelijke wet is in Duitsland nodig om de Federale Regering de nodige bevoegdheden t.a.v. de „Länder" te geven.

Ook de neutrale landen houden zich bezig met de civiele verdediging. Vooral in Zweden is men ver gevorderd, daar heeft men o.a. de gedeeltelijke evacuatie van Stockholm beoefend.

Het N.A.V.O. overleg

In het NAVO-overleg blijkt de wederzijdse afhankelijkheid van de landen op het gebied van de civiele verdediging. In het bijzonder komt dit tot uiting bij de waarschuwing betreffende het gevaar van radio-actieve neerslag, doch evenzeer waar het de voorziening van levensmiddelen, genees- en verbandmiddelen, petroleum, grondstoffen, halfabrikaten en eindprodukten betreft en uiteraard op het gebied van de scheepvaart, het transport in Europa en de luchtvaart.

De defensieproductie houdt zich bezig met de voorziening in de militaire behoefte, doch die voor de civiele behoefte is eveneens van groot belang.

Tijdens de NAVO parlementariërs-vergadering te Parijs in november 1962 is een resolutie aangenomen, waarin de overtuiging is uitgesproken, dat de civiele verdediging essentieel is als aanvulling van de militaire verdediging en daarmee dient te worden gecoördineerd. Voorts wordt gezegd, dat de civiele verdediging achter is bij de militaire verdediging en aanbevolen, dat de „Civil Defence Adviser" (bedoeld is vermoedelijk het hoofd van de „Civil Emergency Planning Section") rechtstreeks verantwoordelijk zal zijn aan de Secretaris-Generaal. In deze aanbeveling komt de wens tot uiting de „Civil Emergency Planning" op het Secretariaat-Generaal op één lijn te stellen met de andere aangelegenheden die door één van de „Assistent Secretary Generals" worden behandeld.

NEDERLAND

Wetgeving

De Vervoersnoodwet en de In- en Uitvoerwet zijn door de Eerste Kamer, de Noodwet Voedselvoorziening, de Vorderingswet en de Hamsterwet door de Tweede Kamer aangenomen.

Als wetten zijn tot stand gekomen, dienen de vereiste Kon. Besluiten en Ministeriële Beschikkingen ter uitvoering van wettelijke bepalingen te worden opgemaakt, evenals noodregelingen dienen te worden vastgesteld, aangevuld of gewijzigd. Men zal echter verder moeten gaan en alle bij de civiele verdediging betrokken autoriteiten zullen een „draaiboek” en paraatheids- en oorlogsinstructies moeten hebben. Met een „draaiboek” is een lijst van chronologisch te nemen maatregelen bedoeld. Het gereedmaken van al deze regelingen en instructies — gemakshalve „codificatie” te noemen — is noodzakelijk, nu steeds meer instanties en personen bij de civiele verdediging betrokken geraken en het niet meer mogelijk is dit alles uit het hoofd te weten.

Documentatie

Vorengenoemde codificatie vormt, indien zij eenmaal is tot stand gekomen, tegelijkertijd een documentatie voor vele instanties, daarnaast bestaat deze documentatie uit talloze gegevens uit het buitenland. Bij het totstandbrengen van een dergelijke documentatie, alsmede bij het verspreiden en het gebruik daarvan doen zich dezelfde moeilijkheden voor als bij de documentatie op ieder ander gebied. Toch is in de huidige tijd een goed systeem van documentatie onontbeerlijk.

Personeelsvoorziening

Het is noodzakelijk, dat voor alle bij de civiele verdediging betrokken instanties een oorlogsorganisatie zal zijn vastgesteld. Hierbij dient erop te worden gerekend, dat de werkzaamheden gedurende langere tijd continu moeten kunnen worden voortgezet, waartoe men ten minste over drie en op den duur over vier aflossingen moet kunnen beschikken.

Is een oorlogsorganisatie vastgesteld dan kan men het personeel nominatief aanwijzen om de plaats in de oorlogsorganisatie te vervullen.

Hierbij dient men na te gaan of het aan te wijzen personeel in oorlogstijd niet een militaire of andere dienstplicht moet vervullen, in welk geval vrijstelling dient te worden aangevraagd voor zoveel het de vervulling van vitale functies betreft.

Ten slotte zal het veelal nodig zijn een aanvulling van personeel te verkrijgen, waartoe men de behoefte in vredetijd aan de dienst van de arbeidsvoorziening dient op te geven.

Dezelfde problemen doen zich ook voor bij de vitale bedrijven. Het is van groot belang, dat over de mobilisatievrijstellingen ook voor deze bedrijven overleg wordt gepleegd door de betrokken instanties met het ministerie van Defensie, opdat de wederzijdse belangen tegen elkaar kunnen worden afgewogen.

Oefeningen en opleidingen

Aan de NAVO-oefening Fallex in september 1962 is in Nederland op uitgebreide schaal deelgenomen. Naast dergelijke NAVO-oefeningen zijn nationale of regionale oefeningen noodzakelijk, zoals in 1961 de oefening Zebraalim in de drie zuidelijke provinciën is gehouden. Bij beide laatstgenoemde soorten van oefeningen is het mogelijk, uitgaande van een reëel oorlogsplan van de tegenpartij, in het bijzonder oorlogsgevallen te behandelen, die voor Nederland of voor het betrokken deel van Nederland van belang zijn. Voorts zijn oefeningen onder leiding van de militaire autoriteiten, zoals de N.T.B., de

T.B.'s en de T.Cn. met medewerking van provinciale zijde zeer nuttig, aangezien zij een goede gelegenheid bieden tot onderling overleg en men daarbij meer in details kan ingaan op hetgeen in een beperkt gebied nodig is.

Uiteraard vinden B.B.-oefeningen plaats, terwijl reeds eerder oefeningen op verkeers- en vervoersgebied zijn gehouden. Bij al deze oefeningen is het moeilijk de problemen op sociaal-economisch gebied voldoende tot hun recht te doen komen. Deze problemen doen zich veelal voor in een latere periode van de oorlog, waartoe afzonderlijke oefeningen nodig zijn.

Tegelijkertijd met alle vorenstaande oefeningen kan men verbindings-oefeningen houden, die van groot belang zijn.

Steeds meer zal op het sub-provinciale niveau en door gemeenten, ziekenhuizen, produktschappen en bedrijven aan oefeningen worden deelgenomen.

Om te kunnen oefenen moet op den duur de opleiding van de deelnemers vooraf gaan, wil men werkelijk de geoefendheid verder kunnen opvoeren. Gezamenlijke opleidingen zijn nodig met het oog op staf- en verbindingsdienst en op het gebied van maatregelen t.a.v. de gevaren van de radio-actieve neerslag. Opleiding op het gebied van de telecommunicatiën is van het allergrootste belang voor het goede verloop van de oefeningen, evenzeer voor oorlogstijd. Daarnaast zijn velerlei opleidingen in de verschillende sectoren noodzakelijk.

Het was te verwachten, dat naarmate meer materiaal beschikbaar komt, de behoefte aan oefeningen en opleidingen op de voorgrond gaat treden en men kan daarom zeggen, dat de civiele verdediging in Nederland in het tijdperk van het opvoeren van de geoefendheid is gekomen.

Materieelvoorziening

De uitvoering van het plan 1962 vordert. Hierbij vragen problemen van oplegging en onderhoud de aandacht. T.a.v. beide en t.a.v. het administratieve beheer dient men zich zoveel mogelijk te beperken en gebruik te maken van het particuliere bedrijfsleven. Dit is echter niet altijd mogelijk, omdat men vooral bij de B.B. en de volksgezondheid met materieel te maken heeft, dat in vreedstijd in de particuliere samenleving niet voor komt.

Het is voor de materieelvoorziening van grote betekenis, dat men kan volgen, hetgeen in het buitenland aan de markt komt en de maatstaven kan vergelijken, die worden aangelegd. Soms gaat het om materieel, dat ook voor de militaire behoeften nodig is. Toch zijn de eisen — men kan hierbij denken aan telecommunicatiematerieel, noodrantsoenen, medicamenten enz. — niet altijd gelijk te stellen. In een goed overleg tussen de aanschaffende instanties dient nauwkeurig te worden overwogen in hoeverre verschillende eisen dienen te worden gesteld.

Infrastructuur

De infrastructuur op het gebied van de civiele verdediging is uitgebreid en betreft telecommunicatiën, waterstaat, ziekenhuizen, waterleidingen, installaties op het gebied van de elektriciteit- en gasvoorziening en vele andere gebouwen. In tijden van spanning zullen bovendien gebouwen dienen te worden gevorderd, hetgeen goede voorbereidingen vereist.

De plannen voor het tot stand brengen van de infrastructuur kunnen in landen zoals Nederland niet worden beheerst door overwegingen, die voor oorlogstijd zouden gelden. Normale sociale en economische belangen dienen

voor te gaan. Maar wel is het mogelijk door een vroegtijdig en goed overleg de gunstige of nadelige gevolgen van bepaalde plannen vast te stellen en door kleine wijzigingen verbeteringen aan te brengen.

In oorlogstijd vragen onderhoud en reparatie van de infrastructuur bijzondere aandacht. Daarom zal men reeds in vreedstijd het deel van het bedrijfsleven, dat daarbij betrokken is, zoals b.v. verschillende bouwbedrijven, met het oog op de waterstaat en andere met het oog op de volkshuisvesting dienen voor te bereiden.

Planning

De planning zal steeds gericht blijven op drie fasen:

1. *Het niet kunnen opvoeren van de paraatheid*

Het is in alle landen onmogelijk in vreedstijd volledig paraat te zijn, wel zal men de paraatheid snel moeten kunnen opvoeren. Bij de voorbereidingen daartoe blijkt, dat vele maatregelen in verschillende sectoren van invloed op elkaar zijn. Tijdig dient men dit onderlinge verband te bezien. Het is immers uitgesloten, dat in tijden van toegenomen spanning langdurige discussies zullen kunnen worden gevoerd of men een bepaalde maatregel wel kan treffen met het oog op de gevolgen in een andere sector. Het is daartoe noodzakelijk in vreedstijd een zeker automatisme — zij het ook een minimum — vast te stellen; voor verschillende maatregelen een automatisme, dat dan nog gesynchroniseerd dient te zijn met de militaire maatregelen. Hierbij zal men dienen te bedenken, dat in werkelijkheid de gebeurtenissen een ander verloop zullen hebben dan men heeft kunnen voorzien. Het automatisme moet daarom een zekere elasticiteit toelaten, ja zelfs een flexibel automatisme zijn. Het is niet eenvoudig een probleem, dat dergelijke tegenstellingen inhoudt tot oplossing te brengen. Uiteraard doen zich dezelfde problemen in NAVO-verband voor, aangezien de maatregelen van het ene land die van het andere land sterk beïnvloeden en vooral omdat de tegenpartij geen onderscheid zal maken tussen de maatregelen die bepaalde landen en die, welke de gehele NAVO zullen treffen.

Het blijft mogelijk, dat een toename van spanning zich over een groot tijdsverloop zal uitstrekken. Dan dient men dit tijdsverloop tot het uiterste te benutten om de paraatheid verder tot het uiterste op te voeren.

Evenmin is het uitgesloten, dat bij toegenomen spanning op een bepaald tijdstip slechts een uiterst geringe tijd beschikbaar zal zijn om tot volledige paraatheid te komen. Voor een dergelijk geval zal een geheel andere wijze van denken noodzakelijk zijn en zal op velerlei wijzen moeten worden geïmproviseerd. Wel kan men tevoren overwegen, welke maatregelen volstrekt noodzakelijk en tevens uitvoerbaar zouden zijn en welke maatregelen dan noodgedwongen achterwege zouden moeten blijven.

2. *Openingsfase*

Bij het gebruik van atoomwapens zal in deze fase met grote verliezen en vele vernielingen moeten worden rekening gehouden. Het is met het oog op deze mogelijkheid onvermijdelijk zich op de voorbereidingen voor deze fase te concentreren. Zouden er echter geen atoomwapens gebruikt worden, dan zal men evenmin kunnen nalaten zich in de allereerste plaats tot de voorbereidingen voor deze fase te bepalen. Nimmer zullen de middelen het toelaten

in vreedstijd volledige voorbereidingen voor een langdurige oorlog te treffen. Bij het rekening houden met atoomwapens dienen vooral de gevaren van de radioactieve neerslag in aanmerking te worden genomen, aangezien deze vergaande gevolgen hebben. Het is een gunstige omstandigheid, dat dezelfde voorbereidingen veelal tegenover de C-wapens kunnen worden gebruikt. Alle voorbereidingen tegenover B- en C-wapens zullen tot gevolg hebben, dat de tegenpartij de voordelen van een verrassend gebruik van deze wapens verliest. Dreigt hem dan bovendien het gevaar, dat onze bondgenoten het gebruik van deze wapens met dezelfde wapens zullen beantwoorden, dan bestaat er een grote kans, dat evenmin als de A-wapens ook de B- en C-wapens zullen worden gebruikt.

3. Na de openingsfase

Voor deze fase van een oorlog kan men niet veel voorbereidingen treffen. Zou men grote voorraden vormen dan blijven deze als een bedreiging van een normale economie boven de markt hangen. Bovendien is voorraadvorming uitermate duur. Wel is het mogelijk tot een behoeftenbepaling te komen en kan men plannen maken om in deze behoeften te voorzien.

Een zelfde opvatting geldt op personeelsgebied. Op langere duur zullen in verband met verliezen en andere gevolgen van de oorlogvoering grote verschuivingen op personeelsgebied optreden en zullen er aanvullingen en aflossingen nodig zijn. Het is niet mogelijk daartoe in vreedstijd uitgebreide voorbereidingen te treffen, het heeft wel zin tot een zekere gedachtevorming te komen.

Meer en meer gaat men zich internationaal met deze vraagstukken bezighouden, waarbij in geval van het gebruik van atoomwapens de bepaling van schade en de mogelijkheden van herstel, reparatie en noodvoorziening, wellicht ten dele gebruik makend van elektronische middelen, van betekenis is.

Planning op lange termijn

Deze is heel moeilijk, omdat er bij voortduring veranderingen in het denken over de oorlogvoering optreden en zich tegelijkertijd nieuwe mogelijkheden op technisch terrein voordoen.

Het is van het allergrootste belang bij te blijven, waartoe de research, overleg in de NAVO en contacten met het buitenland mogelijkheden bieden. Evenals grote bedrijven trachten veelal tien en meer jaren vooruit te zien, zal ook de overheid hiernaar dienen te streven, welke moeilijkheden ook daaraan verbonden kunnen zijn. Bovendien doet zich veelal het geval voor, dat men bepaalde voorbereidingen niet kan voltooien in de periode, waarop een plan betrekking heeft. Toch kan het zin hebben met deze voorbereidingen een aanvang te maken en dient men te voorzien hoeveel tijd het nog zal duren, voordat ze voltooid zullen zijn. Slechts op deze wijze kan men streven naar een continuïteit in de planning, die toch wijzigingen en aanvullingen mogelijk maakt. Vooral bij de plannen op het gebied van de infrastructuur zal het streven gericht moeten zijn op een ver vooruitzien.

Bestuur

Op grond van de gegevens betreffende de internationale situatie zal de Regering bij toenemende spanningen beslissingen moeten nemen en zal een zekere wijze van alarmering in werking moeten treden.

Het is nu duidelijk gebleken, dat in een dergelijke periode en ook in oorlogstijd over een Nationaal Centrum Civiele Verdediging (N.C.C.V.) moet kunnen worden beschikt, dat tot taak zal hebben voortdurend een overzicht van de situatie aan de Regering te geven. Daarnaast zal dit N.C.C.V. in verschillende gevallen ministeries en commissarissen der Koningin omtrent de situatie kunnen informeren, ten slotte zullen er aangelegenheden, waaronder het kiezen van wisselende prioriteiten op het gebied van de civiele verdediging, ter beslissing aan de Regering moeten worden voorgelegd. Een dergelijk N.C.C.V. zal zich moeten bevinden in de noodzetel van de regering en moeten beschikken over telecommunicatiën, ook met het buitenland en zeer direct met de radiozenders voor uitzendingen in het binnenland.

Afhankelijk van het verloop der oorlogshandelingen zal het kunnen voorkomen, dat centrale leiding niet meer kan worden uitgeoefend en deze in verschillende delen van het land onderling verschillend, op provinciaal niveau zal moeten worden overgenomen. Bij het overnemen van deze leiding zal het blijken, dat deze ook nodig is ten aanzien van vraagstukken, die in normale tijd niet de provinciale huishouding betreffen.

Veelal zal slechts lokale leiding mogelijk zijn. De grote deelname van gemeenten aan oefeningen is daarom bijzonder gunstig. Burgemeesters dienen er zich een juiste voorstelling van te maken, dat de instelling van militair gezag hen niet ontheft van de vervulling van hun normale taken. Evenzeer dienen de militaire gezagsdragers een juist inzicht ter zake te hebben. Veelvuldig onderling overleg in vreedstijd kan beide dit inzicht verschaffen. De burgemeesters zullen in het algemeen zelf moeten bepalen hoe of zij hun taak zullen uitvoeren. De omstandigheden in de verschillende gemeenten zijn niet gelijk en evenmin de gevaren die in oorlogstijd deze gemeenten bedreigen. De taken van de burgemeesters berusten ten dele op hetgeen in verschillende wetten is vastgelegd, ten dele vloeien zij voort in analogie met hetgeen in rijks- en in provinciaal verband zal geschieden. Ten slotte kunnen de gemeentelijke zaken betrekking hebben op het verlenen van bijstand aan gemeenten, die niet getroffen zijn. Burgemeesters dienen daarom georiënteerd te zijn ten aanzien van plannen van rijk en provincie. Het belangrijkste en het eerste wat ze zullen kunnen doen, is het maken van een chronologische lijst van de maatregelen in verband met het opvoeren van de paraatheid, een soort van draaiboek, dat voortdurend zal moeten worden aangevuld en herhaaldelijk zal dienen te worden geraadpleegd.

Voor de grootste steden zullen maatregelen dienen te worden genomen, die overeenkomen met die voor de provincie.

Overleg in vreedstijd zowel in provinciaal als in gemeentelijk verband is noodzakelijk ter voorbereiding van hetgeen bij toegenomen spanning en in oorlogstijd dient te geschieden.

In laatstgenoemde omstandigheden kan in beperkte mate — want nimmer zal er veel personeel kunnen worden gemist — met liaison-personeel worden gewerkt, doch liaison-personeel eenmaal uitgezonden verliest spoedig zijn waarde, als het niet meer op de hoogte is van de situatie en de plannen van hen, die het heeft uitgezonden. Bovendien moet het over telecommunicatiemiddelen beschikken, wil het zijn taak kunnen verrichten. Voorbereiding voor deze taak is noodzakelijk, want anders kan het zich de toestand noch bij degenen die het heeft uitgezonden, noch bij hen bij wie het is geplaatst, behoorlijk indenken en kan het zijn functie niet vervullen.

Particuliere sector

In toenemende mate zijn ziekenhuizen, produktschappen in de landbouw, utiliteits- en andere vitale bedrijven bij de civiele verdediging betrokken. Hun medewerking, ook bij oefeningen, dient op hoge prijs te worden gesteld. Het zal nodig zijn verdere belangstelling in de particuliere sector te wekken, in het bijzonder in de medische wereld, voor zoveel betreft artsen en verplegend personeel, in de landbouw en in de industrie, bij reders- en vervoersorganisaties, bij werkgevers- en werknemersorganisaties, bij de pers en bij vele anderen.

Tijdig zullen zij omtrent vele voorbereidingen moeten worden ingelicht. Er zal naar gestreefd dienen te worden hen op een eenvoudige wijze aan oefeningen te doen deelnemen. Voor hen doen zich veelal dezelfde problemen voor als voor de overheidsdiensten en wel op het gebied van:

- de telecommunicatie w.o. de telefoonuitsluitingen;
- de beveiliging, bewaking en bescherming, waarbij onder dit laatste is te verstaan de B.Z.B. (medische hulp, noodvoedsel- en drinkwatervoorziening) en de bedrijfsbescherming;
- grondstoffenvoorziening en produktie;
- personeelsvoorziening, zoals hiervoren beschreven;
- energievoorziening (olie, kolen, elektriciteit en gas);
- in hoeverre het voertuigenpark ter beschikking blijft;
- financiële regelingen en
- voorlichting.

Verkenning, bepaling van schade en gebruik van de hulpbronnen

Bij calamiteiten zijn helikopters voor een snelle verkenning onontbeerlijk, daarnaast kunnen zij vele andere taken uitvoeren, zoals het overbrengen van personen en goederen van beperkte omvang en hulpverlening aan gewonden en geredden.

Bij zeer ernstige calamiteiten zal een schadebepaling ter plaatse niet meer voldoende zijn, terwijl de berichtgeving daaromtrent tot verstopping van de telecommunicatiekanalen zal leiden. In verschillende landen heeft men reeds in vreedstijd ervaringen opgedaan met het gebruik van computers ten behoeve van het bepalen van schade en t.a.v. het gebruik van hulpbronnen. Men dient daartoe voor velerlei oorlogshandelingen programma's op te stellen, die in deze computers worden gebracht. Nimmer zal men echter meer of andere gevallen uit deze computers te voorschijn kunnen brengen dan men zelf heeft bedacht. Waarneming ter plaatse zal als aanvulling van hetgeen men met computers kan bereiken, nodig blijven.

Alarmering en berichtgeving

Bij alarmering en berichtgeving moeten snelheid en veiligheid van overbrenging zijn gewaarborgd. De alarmering in tijd van spanning vereist een nauwkeurige uitwerking van een systeem, waarbij alle betrokken overheidsinstanties en ook vele particuliere instellingen en bedrijven tijdig en snel worden gewaarschuwd. Alarmering in oorlogstijd zal vooral betrekking hebben op luchtaanvallen, fall-out en B.C.-gevaar en als zodanig geschieden onder de

verantwoordelijkheid van de B.B. Berichtgeving is noodzakelijk t.a.v. alle nucleaire en niet-nucleaire incidenten. De grootste moeilijkheid bij alle alarmering en bij alle berichtgeving schuilt in het gevaar van een zo uitgebreide alarmering en berichtgeving, dat deze niet doorkomen en de communicatiemiddelen overmatig worden belast. Men zal naar beperkingen moeten streven, niet iedereen behoeft alles te vernemen. Een andere grote moeilijkheid doet zich voor t.a.v. het aanvaarden van verantwoordelijkheden voor zekere risico's, zoals b.v. ten aanzien van het verkeer en het vervoer als een vervoerder in een gebied komt, waar gevaar van radioactieve neerslag aanwezig is. In het algemeen kan men zeggen, dat de B.B. waarschuwt, de waterstaat en gemeentelijke diensten wegwijzers aanbrengen, de politie het verkeer omleidt, doch daarnaast elke opdrachtgever, doch ook elke vervoerder zelf verantwoordelijkheden moet aanvaarden.

Voor de goede uitvoering van elke alarmering en berichtgeving zal een zekere eenheid nodig zijn in hetgeen men in het militaire leven de stafdienst noemt.

Voor de civiele verdediging moet de stafdienst aansluiten op die van de drie krijgsmacht delen en die van de B.B. Volledige eenvormigheid zal niet mogelijk zijn, omdat de opleiding bij de civiele verdediging veel beperkter moet zijn dan bij de krijgsmacht en de B.B. De berichtgeving in het geval van fall-out verdient wel de meeste aandacht.

Telecommunicatie

Telex en facsimile en wellicht ook televisie nemen een belangrijke plaats in op het gebied van de telecommunicatiën. De radio en de televisie zijn van zeer groot belang voor de voorlichting en mitsdien voor de handhaving van het moreel.

De noodzakelijke telefoonuitsluitingen veroorzaken grote moeilijkheden, niet alleen omdat zij velen belemmeren in hun vrijheid van communicatie, doch ook omdat zo bijzonder moeilijk is vast te stellen voor wie de telefoonverbindingen onontbeerlijk zijn.

Een overbelasting van alle telecommunicatiemiddelen is in verband met hetgeen hiervoren over alarmering en berichtgeving is gezegd spoedig te verwachten, een reden te meer om de berichtgeving te beperken.

Een ver doorgevoerde discipline zowel bij de overheid als voor particulieren is bij gebruik van de telecommunicatiën noodzakelijk. Hoe korter men van de telefoon gebruik maakt hoe beter voor het algemeen belang. Bovendien is er een zekere geoefendheid nodig. Wel kan iedereen telefoneren, doch niet kort en zakelijk en evenmin kan iedereen door een ander laten telefoneren. Ook op het gebied van de berichtenwisseling zal aansluiting bij de methodes van de krijgsmacht en de B.B. noodzakelijk zijn.

Bestudeerd zal dienen te worden op welke wijze men voldoende opgeleid personeel voor de bediening van de telecommunicatiemiddelen ter beschikking zal kunnen krijgen. Hierbij ware te overwegen of militair verbindingspersoneel zou kunnen worden benut.

Voor alarmering en berichtgeving zal er naar gestreefd moeten worden de modernste apparatuur te gebruiken.

Er zullen verschillende verbindingen (telex)-centra en sub-centra — andere dan P.C.C.V.'s — moeten worden gevormd. In het N.C.C.V. en de P.C.C.V. zijn hoofden van verbindingdienst, die het gebruik van de verbindingen-

middelen regelen, onontbeerlijk. Ten aanzien van al deze centra moet met reparatie-behoeften worden rekening gehouden. Ten slotte zullen ordonnansen dikwijls de enigen zijn die verbindingen tot stand kunnen brengen, hoewel juist zij zeer sterk aan het gevaar van radioactieve neerslag onderhevig zijn.

Politie

De gevaren voor de inwendige veiligheid dient men niet te overschatten, doch de taken voor de politie zijn zeer veelomvattend. Aanvankelijk zijn er verschillende afspraken met de B.B. gemaakt, bovendien heeft de politie ook bij en na de uitvoering van evacuaties een belangrijke taak. Daarnaast beginnen andere taken van de politie meer en meer op de voorgrond te treden. In het bijzonder is dit het geval bij het overschrijden van de grenzen door grote aantallen vluchtelingen en voorts bij het handhaven van openbare orde en veiligheid zelfs vrij geruime tijd na calamiteiten. Een bijzondere taak is wel de civiele verkeersleiding, waaraan niet alleen de rijkspolitie, doch ook de gemeentepolitie zal moeten deelnemen en wel in nauwe samenwerking met de militaire verkeersleiding.

Ook t.a.v. de politie zal men zich op spreiding, mobiliteit en goede verbindingen moeten toeleggen. Het zal onmogelijk zijn altijd en overal over voldoende politie te beschikken, vandaar dat de bijstandverlening aandacht verdient.

Grote moeilijkheden doen zich voor in verband met de tekorten aan politie, die in oorlogstijd te verwachten zijn, ook al kan men over de vrijwillige reservepolitie beschikken. Behoeftte aan een soort van dienstplichtig politiepersoneel, zo nodig alleen voor de vervulling van bepaalde taken, is te voorzien. Inschakeling van marechaussee-personeel, dat geen mobilisatiebestemming heeft, dient te worden overwogen. Op het gehele gebied van de inwendige veiligheid is nauwe samenwerking tussen de burgerpolitie en de marechaussee noodzakelijk.

V.B. en B.B.

Op het gebied van alarmering is internationale samenwerking nodig. Elke evacuatie brengt grote risico's mede, de evacuees komen in de regel in moeilijker omstandigheden dan waarin zij in hun eigen woning zouden verkeren en somtijds kan evacuatie leiden tot een ontwrichting van het verkeer, terwijl de fall-out in bepaalde periodes evacuatie onmogelijk maakt. Voor de uitvoering van de evacuatie moet een grote wissel worden getrokken op het personeel van de B.B.

Men zou evacuaties kunnen beperken, indien iedereen over schuilgelegenheid beschikte. Voor overheidsdiensten, die in oorlogstijd hun taak moeten voortzetten, is schuilgelegenheid onontbeerlijk.

De bevolking zal zich in het algemeen schuilgelegenheid in eigen woning moeten verschaffen. Daarnaast zal er naar gestreefd dienen te worden om zoveel mogelijk openbare schuilgelegenheid tot stand te brengen. In het buitenland denkt men hierbij aan scholen, theaters, hotels en grote gebouwen. In Rotterdam is in de metro-plannen eveneens schuilgelegenheid voorzien. Ziekenhuizen zullen over een eigen schuilgelegenheid moeten kunnen beschikken. Het tot stand brengen van schuilgelegenheid vraagt een grote in-

spanning van de bouwnijverheid en brengt hoge kosten met zich; beide zullen moeten worden afgewogen tegenover het rendement. Een ver uitgewerkt schuilplaatsenbeleid vereist veel voorbereiding en onderzoek, zowel t.a.v. de te verwachten oorlogsomstandigheden als met het oog op de mogelijkheden tot het inrichten van schuilgelegenheden in bestaande gebouwen en bij nieuwbouw.

Volksgezondheid

Allereerst dient het streven erop gericht te zijn gevaren voor de volksgezondheid te voorkomen. Hierbij doet zich het vraagstuk voor van vaccinatie, in welke mate en op welk ogenblik deze zou moeten geschieden. Voorts is het nodig de opsporing en de alarmering op het gebied van gevaren voor de volksgezondheid te regelen.

Bij gebruik van atoomwapens zal men te maken hebben met grote verliezen, zowel aan doden als aan gewonden. 40 % van de gewonden behoeft geen ziekenhuisverpleging, doch ook dan kan een zeer groot aantal gewonden overblijven. Nimmer zal het in die omstandigheden mogelijk zijn te voorkomen, dat slachtoffers aan hun verwondingen zullen bezwijken zonder dat zij aan geneeskundige behandeling zijn toegekomen.

Ten aanzien van de behandeling van de gewonden spelen de ziekenhuis-capaciteit, de behandelingscapaciteit en het beschikbaar zijn van genees- en verbandmiddelen de voornaamste rol. Aangezien men tevoren weet, dat men altijd met een tekort aan middelen zal moeten rekening houden, is een goede sortering en afvoer van gewonden naar de juiste bestemmingsplaatsen allereerst noodzakelijk. Een uitbreiding van de chirurgische capaciteit is wellicht in zeer beperkte mate te verkrijgen door de hulp van tandartsen, die daartoe dank zij een kleine aanvulling van hun opleiding zouden kunnen bijdragen. Het voornaamste zal zijn een goede indeling van alle beschikbare artsen en mitsdien een zekere mobiliteit van een aantal hunner. Verplegend personeel kan worden uitgebreid. Kennis van eerste hulp in oorlogstijd kan een aanvulling van de behandelingscapaciteit betekenen. Bij het benutten en het uitbreiden van de ziekenhuisruimte zijn vooral goede regelingen t.a.v. de voorziening en het gebruik van sterilisatie-apparatuur, instrumentenkast en linnengoed (bewassing) van belang. (Zie Geneeskundige hulpverlening bij rampen door Dr. J. Th. H. Grond en Dr. J. K. W. Neuberger in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 20 september en 6 oktober 1962). De ziekenhuisruimte zelf dient fall-out bescherming te geven, hetgeen grote financiële inspanningen zou kunnen vereisen.

Ook al beschikt men over voorraden genees- en verbandmiddelen, zowel ten behoeve van ziekenhuizen als in de handel ten behoeve van hen, die geen ziekenhuisbehandeling nodig hebben, dan is men er nog niet van verzekerd, dat deze te juister plaatse aanwezig zullen zijn, ook hier speelt mobiliteit een rol.

Het vorenstaande maakt het duidelijk, dat zowel t.a.v. medisch personeel, medisch materieel en medische infrastructuur één leiding op nationaal, provinciaal en lager niveau noodzakelijk is, die in het algemeen dicht bij de B.B. moet zijn geplaatst. Nauwe samenwerking met de militaire organisaties is een vereiste.

Drinkwatervoorziening

Het blijkt, dat, meer dan aanvankelijk voorzien was, voor koppeling van waterleidingen in vreedestijd redenen van sociaal-economische aard bestaan. Daarnaast dient het aanbrengen van pompen in oorlogstijd te worden overwogen, terwijl uiteraard bestaande pompen in oorlogstijd benut kunnen worden. Provinciaal zullen drums ter beschikking zijn, die in voorkomend geval vanwege de Commissaris der Koningin dienen te worden gedirigeerd naar de plaatsen, waar ze nodig zijn. Ten slotte bestaat de mogelijkheid mobiele eenheden met aanjaagstations en pijpleidingen te dirigeren naar plaatsen, waar behoefte bestaat aan bijzondere maatregelen. Deze eenheden kunnen in overleg met de betrokken waterleidingmaatschappij worden benut. Zij zouden het karakter kunnen hebben van de mobiele colonnes van de B.B. en splitsbaar moeten zijn in kleinere eenheden, die afzonderlijk kunnen worden uitgezonden. Op nationaal en provinciaal niveau zal een leider voor de watervoorziening moeten optreden.

Maatschappelijk Werk

De taken op het gebied van maatschappelijk werk zullen in nauw contact met die op de gebieden van volksgezondheid, jeugdwerk, ontspanning en geestelijke verzorging dienen te worden uitgevoerd. Veelal zal de leiding bij het gemeentebestuur dienen te berusten, zij het ook, dat particuliere organisaties zullen worden ingeschakeld. Toch zal van de zijde van het ministerie van Maatschappelijk Werk regelend moeten worden opgetreden in het bijzonder op financieel gebied.

Voorzoveel maatschappelijk werk nodig is na het optreden van de B.B. en na evacuatie, zal improvisatie noodzakelijk zijn. Hierbij zal het in het bijzonder gaan om ouden van dagen en a-socialen, doch ook invaliden zullen hulp nodig hebben. Er zijn ook gevallen denkbaar, waarbij maatschappelijk werk dient te worden verricht onafhankelijk van de B.B. en van de V.B. Hierbij valt te denken aan havenarbeiders, die in noodhavengebieden — eventueel vergezeld van hun gezinnen — werkzaamheden moeten verrichten. Doch ook verschillende andere categorieën kunnen voor hulp in aanmerking komen. Voorziening van kleding en brandstoffen zullen nodig zijn evenals velerlei soorten van hulp.

In Frankrijk heeft men militaire eenheden voorzien, die in de gelegenheid zijn hulp te verlenen op het gebied van voedselvoorziening (bereiding van warme maaltijden, bakken van brood, slachten) en onderbrenging. Het is immers te voorzien, dat in geval van ernstige calamiteiten bijstand zal moeten worden verleend om in de verzorging te voorzien. In Nederland zouden dergelijke mobiele eenheden zonder enige twijfel moeten aansluiten aan plaatselijke organisaties.

Maatschappelijk werk in de vorenstaande zin zal een belangrijke bijdrage kunnen leveren om het moreel van de bevolking in stand te houden.

Volkshuisvesting

In vreedestijd verdient de mogelijkheid van het tot stand brengen van elke schuilgelegenheid grote aandacht. Hierbij kan men denken aan tunnels en ondergrondse parkeerplaatsen. In de Woningwet zijn reeds bepalingen t.a.v. woningen met twee of meer woonlagen opgenomen, overwogen zal moeten

worden in hoeverre hieraan uitbreiding zal moeten worden gegeven. Inventarisatie van bestaande schuilplaatsruimte is van belang. Met het oog op oorlogstijd zullen er nog andere regelingen nodig zijn, waaronder inventarisatie van bouwmaterieel en -materialen, het al of niet stopzetten van de in uitvoering zijnde bouwwerken. Hoewel de zorg voor de huisvesting overwegend gemeentezaak is kan er in verband met grote calamiteiten hulp van rijkswege nodig zijn.

Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

Het voortzetten van het onderwijs zal in tijden van toegenomen spanning en soms in oorlogstijd mogelijk zijn en dienen te worden nagestreefd. Daartoe zullen regelingen nodig zijn voor het vorderen van scholen.

Ten aanzien van de ouderloze jeugd boven de 3 jaar is het Ministerie van O., K. en W. betrokken bij de onderbrenging in geval van evacuatie.

Wetenschappelijke inrichtingen behoeven bescherming in oorlogstijd, in het bijzonder als zich daar gevaarlijke stoffen bevinden.

Op het gebied van de kunstbescherming in oorlogstijd heeft Nederland een traditie hoog te houden. Nederland heeft in deze reeds in 1940 een voorbeeld gegeven en ook sedertdien de voorbereidingen weer ter hand genomen. Ter bescherming van onroerende en roerende kunstvoorwerpen is een internationale conventie tot stand gekomen, welke ook door de Sovjet-Unie is ondertekend. T.a.v. onroerende goederen kunnen maatregelen worden voorbereid, die in karakter overeenkomen met die van de B.B. Roerende goederen dienen bijtijds te worden ingepakt en vervoerd naar in vredetijd daartoe voorbereide schuilplaatsen.

Sociaal-Economische verdediging

In verband met de beperkte voorraden in Nederland en de te verwachten moeilijkheden van aanvoer over zee, zal het vraagstuk van voorraadvorming altijd dienen te worden bestudeerd. Het is denkbaar, dat in zeer beperkte mate uitbreiding van voorraadvorming noodzakelijk zal zijn. Mocht de internationale spanning gedurende een langdurige periode toenemen, dan zal aankoop in het buitenland kunnen geschieden, die daartoe dient te zijn voorbereid. Beheersing van de grondstoffenvoorraden in het binnenland is het meest voor de hand liggende middel om in oorlogstijd de gehele economie te leiden. Inventarisatie van alle grondstoffen enz. zal daartoe bij toenemende spanning zo spoedig mogelijk moeten worden doorgevoerd. In-, uit- en doorvoer zullen dienen te worden beperkt, en in vele gevallen te worden stopgezet. Rantsoenering en distributie moeten op korte termijn kunnen worden ingevoerd. Medewerking van produktschappen en bedrijven is bij dit alles van groot belang.

Voedselvoorziening

Ten aanzien van de noodvoedselvoorziening zijn geen nieuwe gezichtspunten te vermelden. Een nauw contact tussen de plaatselijke bureelhouders en burgemeesters is noodzakelijk. In geval van calamiteiten zullen vele instanties zich dienen af te vragen, hoe de mensen aan hun eten komen. Dit geldt zowel voor B.B. en V.B. als voor burgemeesters, ook al berust de verantwoordelijkheid bij het ministerie van Landbouw en Visserij, doch de maatregelen dienen in nauwe samenwerking te worden getroffen.

Industriële produktenvoorziening en energievoorziening

Onder leiding van het ministerie van Economische Zaken hebben de rijksbureaus een belangrijke taak. Het gaat niet alleen om administratieve voorzieningen, waartoe een groot aantal formulieren onvermijdelijk is, doch het voornaamste blijft de aanvulling van al hetgeen nodig is. Hierbij nemen olie en kolen wel de eerste plaats in. Ook de elektriciteit- en gasvoorziening zullen maatregelen vereisen, in het bijzonder als deze bij calamiteiten worden verstoord. Noodaggregaten zijn bij velerlei diensten onontbeerlijk. Mobiele noodaggregaten hebben veelal onvoldoende capaciteit. In de normale handel zullen voorraden genees- en verbandmiddelen beschikbaar moeten zijn om de gewonden, die geen ziekenhuisverpleging nodig hebben, hiervan te kunnen voorzien. Verschillende schaarse artikelen zullen onmiddellijk distributie goed worden. Voorbereidingen dienen te worden getroffen om zo spoedig mogelijk, eventueel na de openingsfase, de produktie in vitale bedrijven te hervatten.

Arbeidsvoorziening

Na hetgeen hieromtrent reeds bij de personeelsvoorziening is medegedeeld, kan hier worden volstaan met de vermelding, dat in het bijzonder bij onvoorzienne omstandigheden arbeidskrachten beschikbaar moeten kunnen worden gesteld. Indien men overweegt prioriteiten vast te stellen, dan zal het gesprek daaromtrent in vrede tijd dienen te beginnen, waartoe overleg met velerlei instanties noodzakelijk zal zijn. Hierbij dient men ervan uit te gaan, dat ook deze prioriteiten wisselend zullen zijn, naar gelang van omstandigheden, die zich zullen voordoen.

Zeer moeilijk is te voorzien, hoe de toestand gedurende de eerste oorlogsdagen zal zijn. Zullen velen niet naar hun werk gaan om eerst voor hun gezinnen te zorgen? Zal deze toestand langer voortduren, zodat het gevaar bestaat, dat de produktie vermindert en een deel van de bevolking als het ware de straat opgaat? Zullen velen zich vrijwillig melden voor allerlei werkzaamheden (B.B., medische diensten, reservepolitie)? Hebben grote bedrijven een korte tijd van stopzetting van het werk nodig om de overgang naar oorlogstijd tot stand te brengen? In het algemeen kan men stellen, dat zoveel mogelijk zal moeten worden getracht het maatschappelijk en economisch leven in stand te houden en dat werken een belangrijk middel is om paniek te voorkomen en/of te doen eindigen.

Financiën

Reeds in de Tweede Wereldoorlog zijn op dit gebied regelingen getroffen, zoals beurs- en bankmoratorium enz. in analogie met hetgeen in de Eerste Wereldoorlog is geschied. Men dient er voorts van uit te gaan, dat het geldverkeer in stand zal moeten blijven. Er zullen regelingen nodig zijn voor het verlenen van kredieten en het verrichten van uitbetalingen. De P.T.T. is hier sterk bij betrokken, in het bijzonder voor zoveel de girodienst en de spaarbank betreft. Uiteraard neemt de Nederlandsche Bank hierbij een belangrijke plaats in, doch verwacht mag worden, dat ook de overige banken een taak zullen hebben te vervullen.

Verkeer en Vervoer

Ten aanzien van de scheepvaart zal men er naar streven, zodra de oorlogsomstandigheden het toelaten, tot een hervatting van het zeeverkeer te komen. Ook al zal dit geruime tijd onmogelijk zijn, toch zullen de nood-ankerplaatsen ten dele zo spoedig mogelijk gereed moeten zijn om schepen met vitale ladingen de gelegenheid te geven deze te lossen.

Het wegennet voor trein-, water- en autoverkeer is in Nederland bijzonder dicht, terwijl er vele mogelijkheden zijn voor overgang van de ene vorm van vervoer naar de andere. Het spoorwegverkeer zal en kan geruime tijd met pendeldiensten in stand worden gehouden. Ten aanzien van het civiele wegverkeer moet men er zich voor hoeden te veel te regelen, dit zal slechts voor colonnes nodig zijn.

In geval van fall-out zal tijdelijk elk verkeer onmogelijk zijn, doch zal worden getracht dit weer zo spoedig mogelijk te hervatten.

De voorziening met reserve-onderdelen verdient bijzondere aandacht.

Waterstaat

Het onderhoud en het herstel van reeds in vreedestijd uitgekozen wegen zal bijzondere aandacht verdienen. Het is van groot belang aannemersfirma's met hun personeel en materieel daar op voor te bereiden. Uiteraard wordt in Nederland aan de „natte" waterstaat meer aandacht geschonken dan aan de „droge" waterstaat. Deze laatste zal zowel in de nabijheid van vliegvelden als in de nabijheid van grote steden echter wel bijzondere zorg vereisen. Op het gebied van de waterstaat is het bepalen van de schade en het gebruik van hulpbronnen met de modernste middelen in het bijzonder van betekenis.

Voorlichting

Reeds in tijden van spanning en uiteraard ook in oorlogstijd komen de departementale voorlichtingsdiensten (depvo's) met de civiele verdediging in aanraking. Zij zullen toelichting moeten geven t.a.v. de vele maatregelen, die dan zullen worden getroffen en waaromtrent het publiek tevoren niet op de hoogte kan zijn. Provinciale voorlichters (provo's) zullen in de geest van de centraal gecoördineerde rijksvoorlichting de nodige aanvullingen moeten geven voor de eigen provincie, waarbij zij zich zullen moeten beperken en vooral hun eigen provincie niet overmatig op de voorgrond moeten stellen. Ook in verschillende gemeenten zullen gemeentelijke voorlichters (gevo's) nodig zijn, indien zich in deze gemeenten oorlogshandelingen of de gevolgen van oorlogshandelingen voordoen. Ook zij zullen zich tot voorlichting betreffende hun gemeente dienen te bepalen.

Een moeilijkheid doet zich voor op het gebied van voorlichting omtrent de militaire oorlogsgebeurtenissen, waartoe samenwerking tussen de NAVO- en de militaire autoriteiten nodig is en de voorlichting op het civiele gebied, die met de militaire voorlichting in overeenstemming dient te zijn.

Men dient voorbereid te zijn op psychologische oorlogvoering door de vijand en daartegenover zullen alle maatregelen moeten worden genomen om het moreel van de eigen bevolking in stand te houden. Radio en televisie zijn in het bijzonder in dit verband wel de belangrijkste media.

Research

Het deelnemen van research-teams aan oefeningen leidt er toe, dat research-problemen, die zich bij de civiele verdediging kunnen voordoen, tijdig worden opgespoord. De ABC-oorlogvoering vereist research op het gebied van detectie, alarmering, individuele en collectieve bescherming alsmede t.a.v. de invloed op mensen, dieren, planten, grond en water. Daarnaast valt te bestuderen in hoeverre de A- en C-oorlogvoering invloed uitoefent op elektronische apparatuur.

Wellicht zal het mogelijk zijn om methodes te ontwikkelen, die benut kunnen worden bij de bepaling van verschillende behoeften. Operationele research kan ook voor de civiele verdediging van groot belang zijn. T.a.v. de psychologische oorlogvoering verkeert de research nog in een beginstadium. Naast dit alles zal het gebruik van de research in oorlogstijd, a.h.w. de mobilisatie van de research, dienen te worden voorbereid.

Samenwerking met militaire autoriteiten

Bij de planning van de civiele verdediging is in vreedstijd nauwe samenwerking met de militaire autoriteiten van de grootste betekenis. Met de V.C.S. is dit uiteraard het geval t.a.v. het NAVO-overleg, met de Koninklijke Marine betreft het in het bijzonder al hetgeen verband houdt met de scheepvaart, met de Koninklijke Luchtmacht betreft het de alarmering in het verband van de B.B. Beide, K.M. en KLu, zijn betrokken bij de B.B. en V.B. in en nabij plaatsen, waar zij installaties (vliegvelden) hebben, doch beide zullen hun wensen t.a.v. alle sectoren van de civiele verdediging kenbaar moeten maken aan de Territoriale Commandanten.

De Koninklijke Landmacht is uiteraard het meest betrokken bij de civiele verdediging, allereerst het Hoofdkwartier van de Generale Staf met alle secties, doch voorts de militair juridische dienst, verbindingdienst, Kon. Marechaussee, geneeskundige dienst, intendance, inspectie verkeerswezen, genie en evenzeer de K.M.G. Zeer veel contact met de N.T.B. en de onder deze ressorterende autoriteiten tot en met de garnizoenscommandanten zal in vredes- en oorlogstijd noodzakelijk zijn. De vorengenoemde instanties zullen — ieder naar gelang hem betreft — bemoeienis hebben met de juridische voorbereidingen, die op het gebied van telecommunicatiën, de inwendige veiligheid, de B.B. en V.B., volksgezondheid en drinkwatervoorziening, de voedselvoorziening, materialen- en energievoorziening, militaire produktie en arbeidsvoorziening, het verkeer en vervoer en waterstaat, terwijl op het gebied van de voorlichting eveneens contacten noodzakelijk zijn. Research op militair en civiel gebied gaan ten nauwste samen.

De instelling van een bureau civiele zaken bij het Hoofdkwartier Generale Staf is van bijzondere betekenis en zal wellicht een voortzetting behoeven op lager niveau. De vorming van de voor deze bureaus bestemde officieren verdient aandacht. Reeds geschiedt vorming op het gebied van de civiele verdediging in de krijgs- en stafscholen en in het Defensiestudiecentrum. Hiervoor werd al vermeld het verband op het gebied van de staf- en verbindingdienst en op het gebied van maatregelen t.o.v. de fall-out.

Ter voorbereiding van oefeningen is men in Nederland reeds tot gezamenlijke planning-staven gekomen, ook t.a.v. de verbindingen. In oorlogstijd zal liaison op verschillende niveaus noodzakelijk zijn, waartoe wellicht gebruik

gemaakt zal kunnen worden van de bureaus civiele zaken, die al in vredes-tijd in het overleg zijn betrokken. Bovendien zal men in het bijzonder in deze bureaus een inzicht hebben verkregen in de betekenis van de civiele verdediging, waartegenover de betekenis van bepaalde militaire belangen dient te worden gesteld. Daarnaast zullen verschillende meer specialistische liaison-officieren nodig zijn, die terdege op hun taak moeten worden voorbereid.

Tendenzen

Vanzelfsprekend zullen verschillende tendenzen, die reeds het vorig jaar vermeld zijn, voor de toekomst blijven bestaan, ook al is reeds een en ander op het betrokken gebied verwezenlijkt. Als nieuwe tendenzen ware ditmaal te vermelden de nadere zorg voor de alarmering en berichtgeving, de telecommunicatie, het vergroten van de mobiliteit en de schadebepaling, waaruit voorbereidingen op het gebied van onderhoud en reparatie zullen voortvloeien.

Een moderne wijze van oorlogvoeren vereist het paraat zijn van de civiele verdediging bij het uitbreken van een oorlog. Het zal niet meer mogelijk zijn deze paraatheid tijdens een oorlog op te voeren.

De grote uitwerking van moderne wapens bedreigt in het bijzonder de civiele bevolking. Dientengevolge is het onvermijdelijk, dat de civiele verdediging een grotere plaats gaat innemen en in toenemende mate van belang is bij het buitenlands-politieke en het militaire beleid, die beide zijn gericht op het voorkomen van een oorlog, doch eveneens bij het militaire beleid om de doeltreffendheid van de verdediging te vergroten. Zou een verdediging zin hebben, als al hetgeen verdedigd moet worden, toch zou worden vernietigd?

Naschrift

Na het afsluiten van dit overzicht blijkt in de Parlementaire Vergadering van de W.E.U. een resolutie 84 te zijn aanvaard, waarin o.m. de opvatting is verworpen, dat de verantwoordelijkheid voor de beschermingsmaatregelen uitsluitend een punt van nationale overheidszorg is.

In deze resolutie wordt verzocht de NAVO-Raad uit te nodigen aan een urgentie-programma inzake de civiele verdediging hogere prioriteit te geven en dit van dezelfde betekenis te achten als de zuiver militaire programma's.

Voorts wordt de W.E.U.-Raad aanbevolen de landen uit te nodigen de bevolking beter voor te lichten over de noodzaak van C.V., en voorts verschillende met name genoemde onderdelen van de C.V. ter hand te nemen, alsmede de samenwerking en rationalisatie van spoorwerk en ontwikkeling op het gebied van de urgentie-programma's van de C.V.

Bij de voorbesprekingen over deze resolutie en over die van de NAVO-parlementariërs zijn gewenste verhoudingsgetallen genoemd voor de begrotingen van militaire en civiele verdediging van 10 op 5 of 4 op 1.

Beide laatstgenoemde getallen lijken wel zeer hoog, doch ook 10 : 1 is wel een aanmerkelijk verschil met Nederland, waar de C.V.-begroting thans 3,5 % van de militaire bedraagt.

HOOFDSTUK VI

VERBINDINGEN EN ELEKTRONICA

door

Ir. E. AT SMA, Ir. R. LAWSON en Ir. A. W. N. NELISSEN

Voorwoord

door J. W. E. Mulder, Generaal-Majoor van de Verbindingsdienst b.d.

Ieder levend organisme (hierna genoemd levensvorm) bevindt zich in een hem vijandelijke omgeving: het moet zich voeden, waartoe het voedsel moet zoeken en daarna bemachtigen en het moet zich verdedigen tegen andere levensvormen die hetzelfde voedsel willen hebben, het in het bemachtigen van het ontdekte voedsel hinderen of het zelf als voedsel willen gebruiken.

Alle levensvormen (waartoe ook een leger behoort) zijn voor de verdediging tegen deze vijandelijke omgeving uitgerust met typische functionele organen, die resp.

- a) waarnemen,
- b) de waarnemingen geleiden naar een centrum,
- c) deze waarneming verwerken, soms met behulp van een geheugen, maar waarna steeds een beslissing wordt genomen,
- d) deze beslissing geleiden naar de organen welke voor de uitvoering bestemd zijn,
- e) de beslissing ten uitvoer brengen.

Deze — wellicht iedere lezer — reeds bekende gang van zaken kan hem een hulp zijn om de volgende hoofdstukken te volgen.

Iedere waarneming immers bevat veel meer gegevens dan belangrijk zijn voor de instandhouding van de levensvorm; het is derhalve ook niet nodig dat alle waargenomen gegevens worden voortgeleid naar het verwerkingscentrum. Een landschapsbeeld is voor de man-op-patrouille niet gevaarlijk; maar een zich in dat landschap bewegende tank of patrouille kan dat wél zijn. Hier „concentreert” hij dan ook zijn aandacht op.

Het proces, waarbij uit de veelheid van toegevoerde gegevens de belangrijke worden gekozen, heet bij de mens concentratie; in de techniek spreekt men dan van: filtering.

Voorts zijn onze zintuigen gevoelig voor licht, geluid, aanraking, reuk of smaak — maar de voortgeleiding naar het verwerkingscentrum geschiedt met behulp van elektrische spanningen en stromen. In het zintuig (waarnemingsorgaan) dient derhalve deze waarneming „vertaald” ofwel gecodeerd te worden, ten einde door het geleidingsstelsel te kunnen worden geaccepteerd. Bij deze codering mag de informatie-inhoud niet verloren gaan.

Hoe het verwerken van de toegevoerde informatie in de hersenen geschiedt, is bij benadering nog niet bekend. Wel is zeker, dat daarbij het geheugen een rol speelt. Evenmin is bekend, hoe in de hersenen een beslissing tot stand komt, maar wel is bekend dat deze beslissing weer met behulp van elektrische

spanningen en stromen naar de uitvoeringsorganen worden geleid, terwijl in deze uitvoeringsorganen een decodering plaatsvindt, waardoor de beslissing wordt uitgevoerd.

Een vorige maal werd onder dit hoofdstuk de automatisering bij de strijdkrachten nader beschreven, waarbij — ongewild — het accent is komen te vallen op de informatieverwerking.

In deze serie artikelen wordt thans eerst door ir. Atsma (I) aandacht besteed aan het proces van waarneming. Vervolgens heeft ir. Lawson (II) — bij wijze van voorbeeld — de mogelijkheid van overdracht van beelden beschreven, terwijl in een hoofdstuk van ir. Nelissen (III) de evaluatie van systemen aan een beschouwing wordt onderworpen.

I. OVER HET WAARNEMEN

door

Ir. E. ATSMA

1. *Inleiding*

Het begrip „waarnemen” is veelzijdig en boeiend. Men zou er een filosofische verhandeling aan kunnen wijden: waarnemen, begin van bewustzijn, of: waarnemen, middel tot relaties. Een fysioloog denkt aan het geheel van processen, dat zich afspeelt in de zintuigen en de informatietheoreticus (het zou dezelfde persoon kunnen zijn) ziet het transport van informatie vanaf buitenwereld via zintuigen naar hersenen en beschrijft dit in gespecialiseerde wetenschappelijke taal.

Een technische visie op dit begrip, hier aan de orde, zal zich bij voorkeur bepalen bij het areaal van hulpmiddelen, dat de prestaties van de menselijke zintuigen vergroot. Gezien het kader van dit Wetenschappelijk Jaarbericht zullen we ons voorts beperken tot die hulpmiddelen, die de krijgsman ten dienste staan. Deze beperking laat ons nog zo'n ruimte, dat we ons moeten inspannen de bomen en het bos te onderscheiden.

De bedoeling van deze bijdrage is een blik te laten gaan over enkele families waarnemingssystemen, die onderling zeer uiteenlopen, maar hier en daar ook frappant nauw verwant zijn.

We zullen niet bij de historie stil staan — dit zou een beschouwing op zich zelf rechtvaardigen — maar alleen vaststellen, dat naarmate de mens zich wapens met grotere werkingssfeer aanmat (vuist — stok — werpspeer — — ICBM), hij tevens de beperkingen van zijn zintuigen moest zien te overwinnen om hetzij als aanvaller, hetzij als verdediger, met het nieuwe wapen te kunnen leven. Met de explosieachtige ontwikkeling van nieuwe wapens in de laatste 30 jaren ging een even explosieachtige ontwikkeling van waarnemingsmogelijkheden gepaard; een verschijnsel dat verwondering oproept.

Een waarnemingssysteem moet beschouwd worden als de eerste schakel in een keten van systemen, vaak in zich zelf weer gesloten, dat de waarnemingen interpreteert en verder verwerkt. Dit geldt voor levende organismen, waar

zo'n keten gekarakteriseerd is door de opsomming: zintuigen — sensibele zenuwen — geheugen — gedachten — motorische zenuwen — spieren. Het geldt ook voor een geautomatiseerd gevechtssysteem waarin men bij voorbeeld de gesloten keten herkent in: eigen jachtvliegtuig — radarwaarneming — filtering — identificatie — toetsing aan opgedragen vliegbaan — uitgaande opdracht tot correctie aan eigen jachtvliegtuig, enz.

In onze bijdragen lichten we de waarnemingsystemen als zodanig uit hun verband om beter een aantal aspecten van het waarnemen zelf te kunnen zien.

We nemen objecten rondom ons waar door middel van energie die door deze objecten wordt uitgestraald. De mens is daartoe uitgerust met zintuigen, die zijn afgestemd op twee vormen van stralingsenergie: licht en geluid. Voorts heeft de mens de beschikking gekregen over hulpmiddelen, zodat hij voor zijn waarnemingen andere energievormen kan benutten, bij voorbeeld elektromagnetische stralingen buiten het zichtbare spectrum. Lichtgolven maken ongelooflijk verre en ongelooflijk gedetailleerde waarnemingen mogelijk. Gelet op de hoeveelheid en de verscheidenheid van informatie en op de snelheid waarmee deze wordt getransporteerd, is licht ongetwijfeld ons meest effectieve observatiemiddel.

De soorten informatie, die gedragen worden door geluidsgolven, zijn in de regel zeer verschillend van die gedragen door lichtgolven; in vele gevallen vullen ze elkaar harmonieus aan. Soms echter is het medium ongeschikt voor de voortplanting van lichtgolven, met name bij waarnemingen onder water. Daar zijn we aangewezen op het geluid; de systemen, waarbij onder water akoestische energie wordt gebruikt voor waarnemingen staan bekend als sonar-systemen.

2. De grenzen van het waarnemen

Een theoretische grens aan de waarneembaarheid van een object c.q. een signaal wordt gevormd door de grensgevoeligheid van het menselijke zintuig dan wel van het technische hulpmiddel voor dit zintuig. Het oor neemt een geluid (onder zekere voorwaarden) nog waar, wanneer dit geluid een intensiteit heeft van 10^{-10} Watt/cm²; dit niveau wordt wel als referentie genomen om de intensiteit van andere geluiden kwantitatief te beschrijven.

Het oog neemt een lichtflitsje (onder zekere voorwaarden) nog waar, wanneer binnen 0,1 seconde twee fotonen op een staafje in het netvlies vallen; de energie die door een foton wordt getransporteerd bedraagt ongeveer 10^{-11} erg voor groen licht. Rekening houdend met het rendement van het oog komt dit overeen met een vermogen aan de ingang van dit zintuig van ongeveer 10^{-15} Watt.

In de werkelijkheid wordt de grens aan de waarneembaarheid van een object c.q. signaal gesteld door het contrast tussen de gewenste waargenomen informatie en de onvermijdelijke ongewenste waargenomen signalen. Deze ongewenste achtergrond komt in velerlei gedaante voor en wordt in het algemeen „ruis” genoemd. Een gangbaar begrip bij het bepalen van het kleinste signaal, dat temidden van ruis nog kan worden gedetecteerd is de zgn. signaal-ruis verhouding. Bij een signaal-ruis verhouding = 1 is het signaal even groot als de ruis; dit hoeft evenwel niet de ondergrens van nog net waar te nemen signalen te zijn, want zolang het signaal voldoende kenmerken vertoont, die het onderscheiden van de ruis, is detectie van signalen diep in de

ruis mogelijk. Met moderne mathematisch-statistische methodieken zijn in dit opzicht gedurende de laatste jaren grote vorderingen gemaakt.

Een vorm van ruis (of: geruis), die zich gemakkelijk leent voor theoretisch-mathematische beschouwingen en die daarnaast in de praktijk een belangrijke rol speelt, is de zgn. witte ruis. Deze ruis is in elke geleider aanwezig en het gevolg van de chaotische bewegingen van de elektronen in deze geleider; in theorie komen in dit ruissignaal alle frequenties van nul tot oneindig voor; in de praktijk rekent men alleen met de componenten waarvan de frequenties binnen een nader aangegeven band vallen; men spreekt dan van thermische ruis. De kinetische energie van de elektronen wordt bepaald door de temperatuur, zoals aangegeven door het wiskundige verband:

$$\Delta P = kT \Delta f \quad (1)$$

Hierin is Δf = de breedte van de frequentieband waarbinnen men de sinusvormige componenten van de ruis beschouwt,

ΔP = het beschikbare ruis-vermogen binnen deze frequentieband,

T = de temperatuur in graden Kelvin,

k = de Boltzmann constante, een fundamentele natuurkundige grootheid, die het verband tussen temperatuur en energie aangeeft; $k = 1,38 \times 10^{-23}$ joule per graad Kelvin.

Naast deze onvermijdelijke ruis (die vanwege zijn eenvoudige omschrijving toch ook wel „ideale ruis” wordt genoemd) bestaan zeer veel andere vormen van ruisachtige signalen, waarin bij voorbeeld niet alle frequentiewaarden voorkomen. In vele gevallen hebben deze ruissignalen karaktertrekken van de gewenste signalen, soms zelfs in die mate, dat ze nauwelijks van de gewenste signalen zijn te onderscheiden. Ze geven dan aanleiding tot zgn. loze alarmen. Het aantal ongewenste signalen, dat per tijdseenheid (bij voorbeeld per seconde) in een waarnemingsstelsel een loos alarm veroorzaakt, wordt de FAR genoemd, de False Alarm Rate.

Naast grootheden zoals de signaal-ruis verhouding is de FAR een belangrijke karakteristiek van een observatiesysteem. Men tracht de FAR laag te houden met behulp van filterschakelingen, die alleen de gewenste signalen doorlaten; deze filters nemen uiteenlopende gedaanten aan: elektronische netwerken, mechanische constructies en ook het geoefende oog en oor van de waarnemer. Zelfs thermische ruis kan de indruk van een gewenst signaal wekken, wanneer toevalligerwijs een combinatie van ruiscomponenten optreedt, die bedriegelijk veel lijkt op het stelsel van componenten waaruit een gewenst signaal is opgebouwd. In moderne radarsystemen slaagt men er doorgaans wel in de FAR ten gevolge van thermische ruis kleiner te doen zijn dan 10^{-6} , d.w.z. op elke miljoen mogelijke gevallen dat een gewenst signaal kan worden verwacht, komt het één keer voor dat de thermische ruis de indruk van een gewenst signaal wekt.

We gaan hier niet nader in op een belangrijk facet van de elektronische oorlogvoering, waarbij de ene partij de andere poogt te verwarren door signalen op te wekken, die alle karakteristieken vertonen van de signalen, die de tegenstander verwacht te observeren, maar die in feite loze alarmen zijn. Naast deze opzettelijke misleidende signalen zijn er nog vele groepen signalen, die op een natuurlijke wijze ontstaan maar hetzelfde effect kunnen hebben. Enkele

voorbeelden van deze groepen zullen we nader toelichten in de paragrafen 3 en 4.

Wanneer een ongewenst signaal alle eigenschappen gemeen heeft met het gewenste signaal, ten minste voor zover het detectiesysteem dit kan onderzoeken, betekent dit een extra belasting voor het interpreterend systeem, dat gevoed wordt door het beschouwde detectiesysteem. In de regel zal het interpreterend systeem voor een nader onderzoek alle waarnemingen in een geheugen opslaan. Een geheugen kan verzadigd raken en het gevolg is een soort verlamming van het systeem.

Een eigenschap van moderne, geautomatiseerde elektronische observatiesystemen is, dat het aantal loze alarmen constant wordt gehouden; dit gaat evenwel ten koste van ontvangergevoeligheid. Een tegenstander, die loze alarmen opwekt, kan dan wel de kans verkleinen dat het waarnemingsstelsel hem detecteert, maar hij kan het niet verzadigen.

3. Ruis in de atmosfeer

Een antenne in de atmosfeer opgesteld ontvangt naast de signaalenergie een hoeveelheid ruisenergie, die bestaat uit (zie fig. I-1):

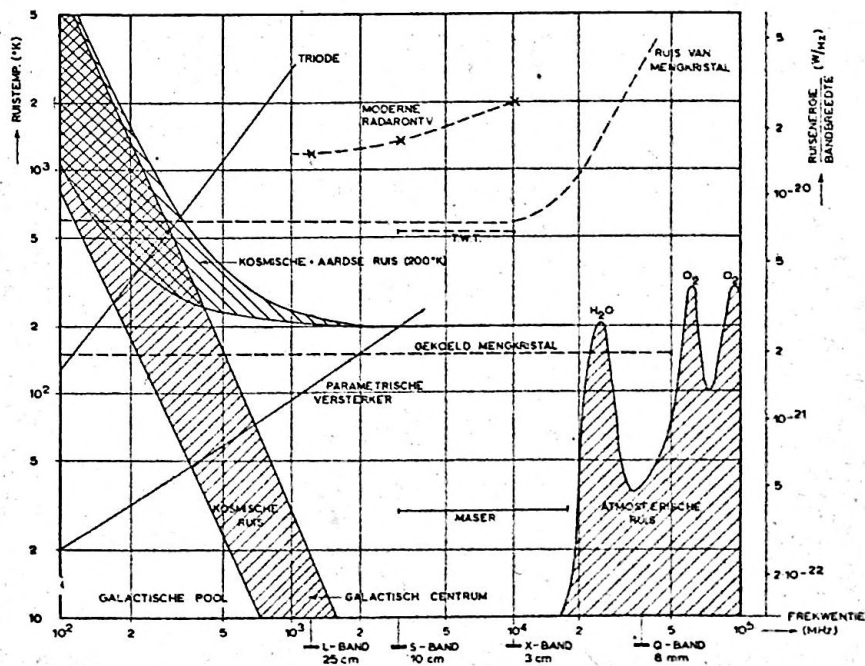


FIG. I-1 RUIS VAN KOSMOS, ATMOSFEER EN AARDE

- kosmische ruis, d.w.z. straling, afkomstig uit de wereldruimte. Deze hangt af van de plaats aan de hemelbol en is verder sterk afhankelijk van de frequentie;
- atmosferische ruis, ten gevolge van de straling, die afkomstig is van water-

damp en zuurstofmoleculen, welke zich in de atmosfeer bevinden. De atmosferische ruis treedt alleen op bij zeer hoge frequenties, nl. boven 2.10^{10} Hz;

- c. aardse ruis. Wanneer de antenne op de horizon gericht is, omvat het antennediagram een gedeelte van de aarde en ontvangt daarvan een hoeveelheid straling. Uit metingen en verder uit de formule (1) blijkt, dat in genoemde antennestand de temperatuur van de aarde is te stellen op 200°K .

Van groot belang is de thermische ruis, die in de ingangscircuits van een ontvanger ontstaat, omdat deze de grootste versterking ondergaat. In de laatste jaren zijn verschillende typen ruisarme voorversterkers ontwikkeld, zoals de parametrische versterker, de versterker met een lopende golfbuis (traveling wave tube TWT) en de MASER. Toegepast in een radarontvanger en vergeleken met een triode buizenversterker of een schakeling met een mengkristal geven deze grotere mogelijkheden om zwakke signalen te ontvangen. Verdere verbetering (d.w.z. verlaging van de eigen ruis, bij voorbeeld uitgedrukt in de zgn. ruistemperatuur) tot de grens gesteld door de niet te beïnvloeden ruisenergie, die de antenne ontvangt, is in sommige frequentiegebieden in principe nog wel mogelijk. Dit is aangegeven in fig. I-1, waarin van een aantal ontvangmethoden de ruistemperatuur is uitgezet. We zien bij voorbeeld, dat het zoeken naar een betere parametrische versterker voor frequenties boven 700 MHz wel zin heeft, maar beneden deze frequentie niet, omdat daar de bijdragen van de kosmische ruis gaat overheersen.

4. Ruis onder water

Ook watermoleculen zijn onderhevig aan een thermische beweging, die gepaard gaat met het opwekken van akoestische energie, de energievorm, die zoals we reeds opmerkten, het aangewezen middel is voor observaties onder water. De thermische ruis is evenwel zo klein vergeleken bij het geruis uit andere bronnen buiten het sonarsysteem, dat men deze in het algemeen kan verwaarlozen.

Vele andere bronnen van ruis en van loze alarmen belagen de waarnemer onder water. Ze zijn factoren van levensbelang voor onze maritieme strijdkrachten en mogen daarom, naar het mij voorkomt, in zekere mate rekenen op de algemene belangstelling van de andere wapens, reden, waarom we hier op deze materie ingaan.

Geruis onder water kan afkomstig zijn van het cavitatieverschijnsel, van waterbewegingen, van levende wezens, van activiteiten aan de kust (industrieën, havenverkeer) en van schepen.

4.1. Cavitatiegeruis

Het normale gedrag van water als een akoestisch medium verdwijnt plotseling, wanneer de ogenblikswaarde van de akoestische druk groter wordt dan de statische druk. Het resultaat is een negatieve druk gedurende een deel van elke periode van de akoestische trilling, waardoor het water zijn samenhang verliest. Het ontstaan van de kleine lege ruimten onder deze omstandigheden noemt men cavitatie.

De akoestische intensiteit, nodig om bij het wateroppervlak dit verschijnsel op te roepen, bedraagt ongeveer $1/3$ Watt/cm². Deze waarde ligt ver boven

de niveaus van ontvangen signalen en ruis, maar kan in de onmiddellijke nabijheid van sonarzenders zeker bereikt worden. In feite stelt het cavitatieverschijnsel een bovengrens aan het zendervermogen van een sonarinstallatie.

De kleine ruimten zijn aanvankelijk geëvacueerd. Nu bevat water min of meer opgeloste lucht, de oplosbaarheid is afhankelijk van de druk. De plotselinge drukverlaging, die met de vorming van de kleine holten samengaat is zo groot, dat de nu ontstane druk zeker lager is dan die waarbij het water verzadigd is door de reeds opgeloste lucht. Daarom ontsnapt onmiddellijk lucht naar elke holte. Tegelijk treedt een zekere hoeveelheid waterdamp naar binnen. Zodra de totale druk in de omgeving van een holte weer een positieve waarde aanneemt, stort zo'n holte ineen totdat de druk van de lucht gelijk geworden is aan de hydrostatische druk. Het resultaat is een luchtbel die in de regel nog enige tijd in het water verblijft. De gedeeltelijke incenstorting gaat gepaard met de afgifte van akoestische energie; anders gezegd: cavitatie is een bron van geruis, in feite één van de belangrijkste componenten van scheepsgeluiden. Of dit geruis aanleiding geeft tot een ongewenst of tot een gewenst signaal hangt af van het gebruik, dat we er van maken. Het kan ons dienen om de aanwezigheid van andere schepen waar te nemen, zolang ten minste niet de cavitatie opgewekt door ons eigen schip ons het waarnemen van zwakke signalen belet.

4.2. *Watergeruis*

Watergeruis is afkomstig van bewegingen van het water zelf. De branding kan op verscheidene mijlen afstand gehoord worden. In ondiep water kunnen getijstromingen het grint op de bodem doen bewegen, wat geluiden van aanmerkelijke intensiteit geeft. Op een schip, dat voldoende ver van de kust heeft bijgelegd om onder water te luisteren, is het overheersende geruis in de regel afkomstig van de golven, die tegen de scheepshuid slaan.

Ook golfslag geeft geruis afkomstig van het op elkaar vallen van watermassa's en van het ontsnappen van daarbij gevangen luchtbellens.

In vele gevallen is het moeilijk de bron van deze soorten geruis te identificeren. Daarbij komt, dat ze aanzienlijk kunnen variëren in aard en grootte, van plaats tot plaats en van tijdstip tot tijdstip. Er zijn op vele plaatsen en onder vele omstandigheden metingen verricht, die statistische gegevens opleverden om de niveaus van het watergeruis te beschrijven. Enkele resultaten zijn weergegeven in figuur I-2, nl. de intensiteit per eenheid van bandbreedte als functie van de frequentie voor golfgeruis bij golfhoogten van 30 cm en van 6 m.

Niveaus lager dan die in figuur I-2 aangegeven door de lijn *minimum watergeruis* heeft men zelden aangetroffen. Deze lijn kan daarom als een referentie dienen bij de vergelijking met andere geruisniveaus. Uit de krommen blijkt, dat de helling onafhankelijk is van de zeetoestand en gelijk is aan minus 5 dB per octaaf, een merkwaardigheid die het maken van berekeningen aanzienlijk vereenvoudigt.

4.3. *Geruis vanwege levende wezens*

Op vele plaatsen is het geluid van vissen de beperkende factor bij het werken met sonarsystemen. De kwaakvis (croaker), behorende tot de variëteit van trommelvissen, is uitgerust met een gasgevulde blaas, die bewerkt wordt met

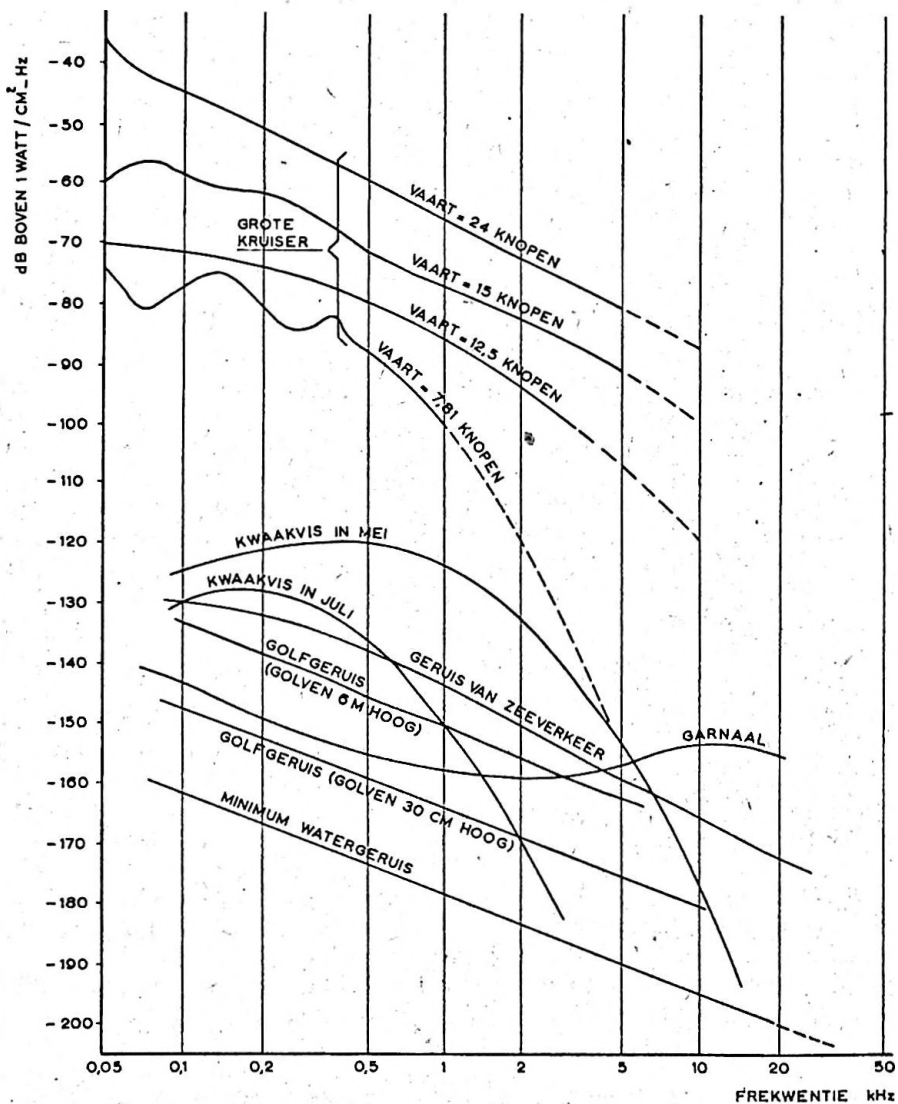


FIG. I.-2: RUIS ONDER WATER.

een trillende spier. Het resultaat is een geluid als van een specht, en wel series van tien tot vijftien slagen met een snelheid van zes of acht slagen per seconde. Deze reeks wordt elke vijf tot tien seconden herhaald. De akoestische output van een enkele kwaakvis is niet groot, maar wanneer zo'n 300 miljoen individuen samenwerken, zoals ergens bij de Amerikaanse kust gedurende de zomermaanden het geval is, ontstaat een luid kloppend geraas waarin nu en dan een individuele roffel gedetecteerd kan worden. Het concert heeft een merkwaardig tijdschema; het begint vlak voor de schemer invalt, bereikt een hoogtepunt ongeveer een uur na zonsondergang, blijft ruim een uur op dat

niveau en zakt weer af; omstreeks middernacht is het gedaald tot beneden het niveau van het watergeruis of geheel opgehouden.

Tijdens het hoogtepunt is herhaaldelijk in de frequentieband van 0,1 tot 10 kHz een niveau gemeten van -74 dB boven 1 Watt/cm^2 . Het normale watergeruis ter plaatse kon gesteld worden op een niveau dat 65 dB lager ligt. Een reductie van de signaal-ruis verhouding van 65 dB is inderdaad een ernstige handicap bij de verdediging van een haveningang.

Wanneer we evenwel van deze geluiden de frequentiekenmerken beschouwen, zoals die zijn weergegeven in figuur I-2, en vergelijken met die van schepen, die enige vaart lopen, zien we verschillen, die we kunnen benutten voor een verbetering van de signaal-ruisverhouding. Alle krommen hebben bij hogere frequenties een negatieve helling maar die van de kwaakvis loopt steiler af. Hierop zijn verschillende elektronische filtercircuits te baseren, die bij voorbeeld alle componenten beneden 2 kHz onderdrukken, waardoor de scheepsgeluiden relatief bevoordeeld worden.

Een andere luidruchtige oceaانبewoner is een soort garnaal, ongeveer 2 cm lang, met een lange klauw voorzien van een schaar, die door dit schepsel voortdurend met grote kracht wordt gesloten. In de lucht geeft dit een geluid zoals wanneer men één vingernagel over een andere knipt. Evenals bij de kwaakvis neemt een gezamenlijke uitvoering van dit geluidje door enorme aantallen koorleden ernstige afmetingen aan, soms boven het water hoorbaar. In onderwaterluisterapparaten opgevangen en door een luidspreker weergegeven kan het geluid aan een bosbrand doen denken.

De frequentiekenmerken van deze garnaal (zie figuur I-2) wijkt aanzienlijk af van die van de kwaakvis. De kwaakvis stoort bij het directe luisteren op hoorbare frequenties, de garnaal doet dit bij het ultrasone luisteren. De garnalen komen in grote gebieden voor, daar waar de oppervlaktetemperatuur van het water boven 10° C blijft.

Er bestaan vele andere soorten geluidproducerende wezens onder water. De egelvis bij voorbeeld produceert een krachtige kreet wanneer vijanden zijn eieren belagen. Er zijn heel wat vreemde en nog niet gedefinieerde geluiden opgevangen in en boven het hoorbare frequentiegebied, sommige bleken afkomstig van bruinvissen en andere van walvissen; bruinvissen schijnen commentaar te geven op bepaalde typen sonarzendpulsen.

4.4. Door de mens veroorzaakt geruis

Vele geluiden onder water ontstaan door toedoen van de mens, in de eerste plaats natuurlijk die, afkomstig van schepen. Scheepsgeluiden in het water lijken enigszins op die van het verkeer te land. In beide gevallen kan noch het niveau, noch het karakter van de ruis met enige gestrengheid worden gedefinieerd, omdat deze aan zoveel onbepaalde variabelen is onderworpen. Voordat een individueel schip kan worden onderscheiden, heeft men in vele gevallen, zoals in de buurt van havens, te maken met een algemene ruis, afkomstig van een aantal schepen van verschillende soorten, met verschillende snelheden en op verschillende afstanden. Dit geruis van zeeverkeer, waarvan figuur I-2 een karakteristiek statistisch gemiddelde weergeeft, schijnt niet aan een bepaalde richting gebonden te zijn en verandert weinig in intensiteit als men het observatiepunt verplaatst; om deze redenen kan het als een component van het storingsniveau worden beschouwd. Ook activiteiten aan de wal (fabrieken, treinverkeer) dragen in kustwateren tot dit soort geruis bij.

4.5. *Scheepsgeluiden als signalen en als storing*

Bij verreweg de meeste sonartoeepassingen gaat het om het waarnemen van akoestische golven, uitgestraald door een schip of onderzeeboot. Statistisch verwerkte resultaten van vele waarnemingen leiden tot de volgende conclusies.

Een groot deel van de akoestische energie, in het bijzonder bij frequenties boven 1 kHz, is het gevolg van cavitatie, veroorzaakt door wervelingen bij de uiteinden van de schroefbladen. Ook de beweging door het water van uitstekende constructiedelen van het schip dragen er toe bij. Beneden de 1 kHz wordt door cavitatie een aanzienlijke energie afgegeven in betrekkelijk nauwe frequentiebanden. Bij grote, sneldraaiende schroeven ligt deze band in de regel lager dan 200 Hz, soms zelfs bij 20 Hz. De band ligt lager naarmate de schroefsnelheid toeneemt.

Hoewel de cavitatieruis, behalve v.w.b. de laagfrequente piek, weinig afhankelijk is van de frequentie, is hij niet constant in tijd. In het gehele frequentiegebied wordt de akoestische energie sterk gemoduleerd, synchroon met de omwenteling van de schroeven. Hierdoor is het bijna steeds mogelijk zowel het ritme van de schroefbladen als van de schroefas uit te tellen.

Behalve cavitatieruis zijn mechanische trillingen in de schroefbladen een bron van akoestische golven, vaak geconcentreerd in een smalle frequentieband en met een piek bij een karakteristieke kritische snelheid. Ook periodieke krachten in de schroefas, vaak een functie van tandfrequenties van aandrijvende tandwielen, kunnen er toe bijdragen van de scheepsschroef een krachtige akoestische zender te maken.

De scheepsgeluiden zijn een functie van de scheepssnelheden, zoals uit figuur I-2 blijkt. Bij lagere snelheden draagt de cavitatie minder bij en verdwijnt de laagfrequente piek; voorts valt de kromme bij hogere frequenties sneller af. Bij zeer lage snelheden wordt de kromme onregelmatig.

Met de scheepssnelheid neemt ook de absolute waarde van de akoestische energie af, en dat bij de hogere frequenties op een zodanig regelmatige manier, dat men het niveau bij bijvoorbeeld 5 kHz op betrouwbare wijze kan korreleren met de snelheid en de afmetingen van het waargenomen schip.

Luisterapparatuur aan boord opgesteld, zal last ondervinden van het door het eigen schip afgegeven akoestisch vermogen. Door geschikte vormgeving van de hydrofoons (dat zijn de elementen, die de ontvangen akoestische energie omzetten in elektrische energie), vermindert men het geruis veroorzaakt door het water, dat langs het schip stroomt. De bijdrage van de eigen schroef is gelukkig sterk geconcentreerd in de achterlijke sector, maar maakt toch dat een schip recht achteruit met een verslechtering in signaal-ruisverhouding van soms 40 dB moet rekenen.

In vele opzichten, vooral vanwege de afwezigheid van de grenslaag water—lucht, is een onderzeeboot een ideaal platvorm voor een onderwater luisterstelsel.

5. *Radar en sonar, enkele overeenkomsten en verschillen*

Behalve de in paragraaf 3 genoemde ruis, die opgevat kan worden als thermische ruis, worden radarwaarnemingen bemoeilijkt door allerlei soorten signalen, die min of meer afwijken van de gewenste echo's. Evenals bij sonar hangt de kwalificatie gewenst c.q. ongewenst af van het gebruik dat we van het waargenomene kunnen maken. Echo's van wolken zijn ongewenst bij het volgen van een vliegend doel, maar nuttige informatie voor een weerradar.

Geponeerd kan worden, dat het waarnemen met radar minder moeizaam verloopt dan het waarnemen met sonar. Het medium waarin we de elektromagnetische straling voor observaties kunnen benutten, i.c. de atmosfeer, de ruimte, is homogener dan het medium water. De radarwaarnemer kan rekenen op een constante voortplantingssnelheid van de elektromagnetische golven en via een tijdsmeting eenvoudig komen tot een afstandmeting. De zorgen van de sonarwaarnemer worden voldoende gekarakteriseerd door de formule, die de voortplantingssnelheid van geluid in zeewater weergeeft:

$$C = 4422 + 11,25 (T) - 0,0450 (T^2) + 0,0182 (D) + 4,3 (\text{zoutgehalte} - 34) \quad (2)$$

waarin C = de geluidssnelheid in zeewater (voet/sek),
 T = de temperatuur van het water (°F),
 D = de diepte onder het zeeoppervlak (in voeten).

Het zoutgehalte wordt opgegeven in delen per mille.

Ook wordt het verschil tussen radar en sonar geïllustreerd door het feit, dat men bij de laatste voortdurend op grote onzekerheden moet rekenen betreffende de afwijkingen van de vele bij de waarnemingen betrokken grootheden; deze kunnen soms enkele tientallen dB's bedragen. Bij radar zijn de condities zo stabiel, dat men winst boekt, wanneer men de prestaties van het radarsysteem met een dB of soms delen ervan verbetert.

Er is kwalitatief enige overeenkomst in het verschijnsel dat de voortplantingsrichting afwijkt van een rechte lijn, maar waar dit bij radar een uitzondering is, in ieder geval beschouwd wordt als anomale propagatie, zijn kromlijnige voortplantingsrichtingen bij sonar regel. Dit neemt niet weg, dat bij radar zelfs geringe afwijkingen van de voortplantingscondities vaak een grote toename van ongewenste echo's opleveren, omdat radar een zoveel groter deel van de ruimte aftast en dat met een zoveel groter definitie.

Van de bij sonar opgesomde geruisbronnen zijn niet direct radar-tegenhangers te noemen, maar bij de diepergaande beschouwingen ontmoet men steeds meer parallellen, zowel in kwalen als in remedies. Het is daarom nuttig, dat er goede contacten bestaan tussen ontwerpers van radarsystemen en die van sonarsystemen.

6. Karakteristieken van radarecho's

Elke radarecho is behept met fluctuaties; deze worden veroorzaakt door bewegingen van het reflecterend object, waardoor het aspect of het effectief reflecterend oppervlak voortdurend verandert. De meeste objecten zijn ingewikkelde configuraties en de echo van zo'n lichaam is de resultante van de echo's van de samenstellende delen. Elke druppel van een wolk draagt tot de echo bij, de configuratie van druppels verandert voortdurend, zo ook de resulterende echo. De aard van de fluctuaties maakt het vaak mogelijk de aard van het reflecterend object vast te stellen.

De snelste willekeurige variaties komen voor in wolken, deze geven herhaaldelijk een indruk van thermische ruis. Plaatselijke verdichtingen en uitgesproken begrenzingen hebben nog wel eens het karakter van een vast object.

Willekeurige variaties komen ook voor in de echo's van golven; deze zee-storing is afkomstig van ontelbare individuele bronnen, waarvan de positie voortdurend verandert. Belicht men de golven met een rondzoekradar, die op

een constante zenderfrequentie werkt, dan bestaat er nog wel samenhang tussen de echo's die ontvangen worden gedurende de tijd dat de antennebundel over een golf strijkt, maar ten tijde van de volgende antennecomwenteling is de situatie geheel gewijzigd.

Werkt men met een radar, waarvan de zenderfrequentie na elke zendpuls gewijzigd wordt, dan bestaat er generlei verband meer tussen de echo's ontvangen na opeenvolgende zendpulsen, omdat een golvenpatroon op elke frequentie weer anders aanspreekt. De zeestoring heeft dan grotendeels het karakter van thermische ruis gekregen.

De amplitude van een vliegtuigecho fluctueert heftig wanneer het een schroefvliegtuig is en veel minder heftig in het geval van een straalvliegtuig. De echo van een schip fluctueert langzamer dan die van een vliegtuig, omdat zowel het aspect van het schip als de afstand langzaam veranderen.

Landecho's zijn vrij stabiel, maar de echo van bebost terrein fluctueert aanzienlijk. De grootte en de snelheid van de fluctuaties in de boesecho's zijn afhankelijk van windsnelheid en radargolflengte. Geïsoleerde objecten zoals een vuurtoren, geven een constante echo, maar geringe bewegingen kunnen vooral bij microgolfradars variaties geven in de echo-amplitude.

7. „Angels”

Evenals bij sonar ontvangt men bij radar echo's van moeilijk te determineren bronnen. Bij radar is dan in de regel de positie van zo'n bron nog wel nauwkeurig op te geven; de aard van deze bronnen is evenwel vrij mysterieus, zodat men ze kent onder de verzamelnaam „engelen”, „angels”.

Reeds voor de oorlog, toen men de omgeving van de aarde onderzocht met verticaal gerichte en pulsgemoduleerde radio-apparatuur, ontving men echo's van hoogten tussen 1600 en 50.000 voet. Sterke echo's werden verkregen van plaatsen waar met behulp van radiozenders en vliegtuigmetingen de aanwezigheid werd vastgesteld van weerfronten, lucht—wolk grensvlakken en andere lagen waarin de relatieve vochtigheid snel verliep. Zoals hier bekend wordt verondersteld, is de brekingsindex sterk afhankelijk van de vochtigheid. Zwakke en meer diffuse echo's zijn waargenomen tegelijk met turbulente zones en onweer.

Met radar zijn dezelfde ervaringen opgedaan. Dit wijst erop, dat zekere atmosferische laagsgewijze liggingen radarecho's kunnen geven, maar bewezen is dit nog niet.

Sommige echo's, waarvan de niet aanwijsbare bronnen berekende afmetingen hebben van 0 tot 20 meter in horizontale richting en van minder dan 50 meter tot meer dan 100 meter in verticale richting, bewegen met de wind mee; men schrijft ze toe aan zeer plaatselijke inhomogeniteiten in de brekingsindex, soms ook aan insecten. Proefnemingen om deze verschijnselen na te bootsen hebben tot dusver in feite gefaald.

Een andere categorie angel-echo's beweegt zich onafhankelijk van de wind; er bestaan verschillende aanwijzingen dat vogels tot deze categorie bijdragen, maar sommige onderzoekers denken weer aan onregelmatigheden in de brekingsindex. Verschillende veronderstelde mogelijkheden voor het ontstaan van ongewone anomale propagatie zijn geschetst in figuur I-3.

Men heeft scherp afgetekende angel-echo's waargenomen, die in verband stonden met wolken; verder bestaan er ring-angels, die in een punt schijnen te ontstaan en dan met snelheden van rond 50 knopen radicaal uitdijen; soms

zijn er drie concentrische ringen, die zich mét de onbekende bron verplaatsen met de wind.

Voorts herinnert ieder zich de vliegende schotels, die enige jaren geleden actueel waren. Inderdaad verschijnen er soms plotseling echo's die zich gedurende een aantal minuten in ongeveer rechtlijnige banen voortbewegen en dat met snelheden van 600 tot 2000 mijl per uur, om daarna plotseling te verdwijnen. Sommige zijn misschien toe te schrijven aan effecten van de aurora

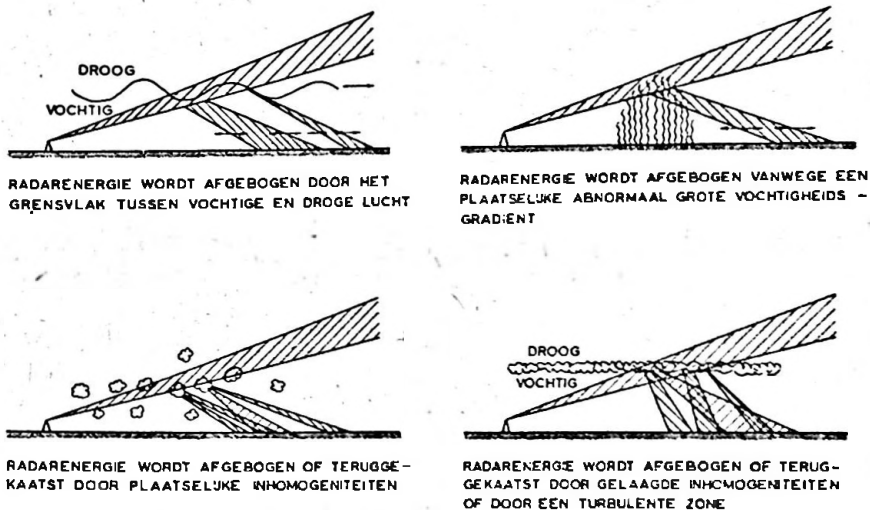


FIG. 1-3 MOGELIJKE SCHEMA'S VOOR HET ONTSTAAN VAN ONGEWONE ANOMALE PROPAGATIE

borealis of van schokgolven. Zeker is het dat vele meldingen een gevolg zijn van verkeerde interpretaties van radarbeelden.

Een voorbeeld van hoe bepaalde snelle en willekeurige echomanoeuvres kunnen ontstaan is weergegeven in figuur I-4. Daar kaatst een vliegtuig, dat zich op vrij korte afstand van een radarpost bevindt radarenergie naar een grondobject of vice versa en de secundaire straling wordt door de radarinstallatie weer ontvangen. Zodoende kunnen indrukken ontstaan van spookecho's die een vliegtuig inhalen, er evenwijdig mee vliegen of er mee in botsing komen.

De dikke getrokken lijn in figuur I-4 is de baan van het vliegtuig. De streeplijn geeft de baan van een echo die ontstaat wanneer voldoende radarenergie door het vliegtuig wordt gereflecteerd naar een of ander reflecterend object ter plaatse van A, zodat een echosignaal via het vliegtuig de radarontvanger bereikt. De streepstiplijn is de baan, die ontstaat wanneer we het grondobject in B gesitueerd denken. De dunne getrokken lijn is het gevolg van kaatsing eerst aan A, dan aan het vliegtuig en dan via A terug naar de radarontvanger. De radiale verplaatsingen vallen eigenlijk langs dezelfde straal, maar zijn ter wille van de overzichtelijkheid naast elkaar getekend. De getallen langs de vliegbanen geven de verlopen tijd aan in minuten.

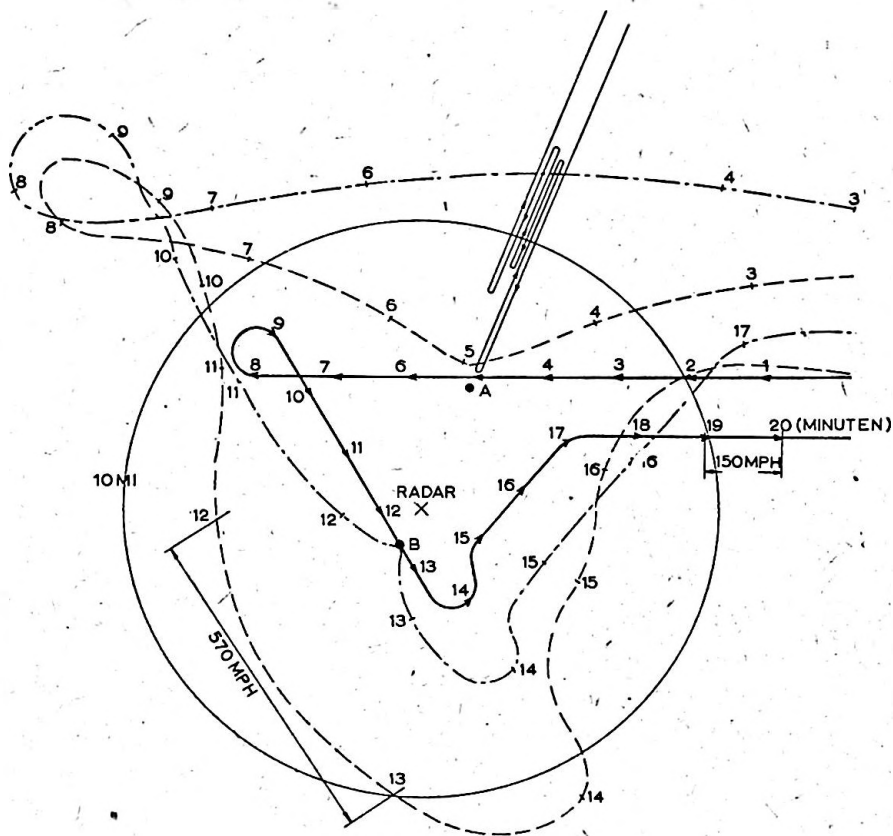


FIG. I-4: ECHOBEWEGINGEN VEROORZAAKT DOOR SEKUNDAIRE TERUGKAATSIJGEN

Wanneer de radarenergie eerst aan het vliegtuig kaatst, zal de spookecho altijd in dezelfde peiling als het vliegtuig liggen en op grotere afstand. Reflecteert het grondobject eerst, dan tekent de spookecho zich af in de peiling van dit grondobject en op grotere afstand.

Uiteraard zullen niet de complete spookbanen op het radarscherm getekend worden; wel in de regel de gedeelten dicht bij de punten A en B, die zelf al of niet zichtbaar zijn. De snelheden van het spook zijn natuurlijk afhankelijk van die van het vliegtuig, maar kunnen al naar de configuratie grote waarden aannemen, zoals de figuur te zien geeft.

Volledigheidshalve noemen we nog dat echo's afkomstig kunnen zijn van bliksemontladingen en dat gevoelige radarontvangers signalen kunnen afgeven opgevangen vanuit de ruimte, nl. van de zon, het noorderlicht en meteoren.

Het ontbreekt vooraansnog aan veel theoretisch werk (bijv. om te verklaren hoe elektromagnetische energie teruggekaatst wordt door diëlektrische inhomogeniteiten) en aan voldoende nauwkeurig gedefinieerde waarnemingen, zodat men moet toegeven, dat de „flying angels” nog maar ten dele worden doorgrond.

8. *Waarnemingen bij zeer lage frequenties*

Het voert ons te ver met de lezer een, overigens interessante, wandeling te maken langs de verschillende ontwikkelde waarnemingssystemen, bij voorbeeld aan de hand van de frequentieschaal, oplopend van ongeveer 0 Hz tot $6 \cdot 10^8$ MHz. We stonden reeds stil bij de sonar, die waarneemt m.b.v. akoestische stralingsenergie met frequenties vanaf enkele tientallen Hz tot enkele tientallen kHz. De lage frequenties worden door het water minder gedempt, men kan er dus grotere gebieden mee bewaken. Voor een betere definitie, m.a.w. een grotere informatie-inhoud van het signaal, is men aangewezen op hogere frequenties. Bij actieve sonarsystemen past men een lage frequentie toe ten behoeve van lange afstandswaarschuwing en een hoge frequentie voor een vuurleidingssonar. Passief geluisterd wordt er over het gehele frequentiegebied.

Het zeer lage deel van het frequentiespectrum geeft mogelijkheden tot waarnemingen op geheel ander terrein. Dit frequentiegebied vanaf onderdelen van één Herz tot enkele Hz wordt bevolkt door aardbevingen en sinds enige jaren door ondergrondse kernexplosies. Ze worden waargenomen met zgn. geofoons, een sensor die bij seismologen reeds lang bekend is, maar die recent een snelle ontwikkeling doormaakte. Een gefoon bestaat in principe uit een massa, die kritisch gedempt is opgehangen; verplaatsingen van deze massa ten gevolge van bewegingen in de aarde wekken een elektrische spanning op, waarvan de amplitude evenredig is met de snelheid van de zich voortplantende bewegingsgolf. De demping neemt toe met de frequentiecomponenten in deze golf, zodat men voor waarnemingen op zeer grote afstand (10.000 km) aangewezen is op de laagste frequenties, die uit de aard der zaak omvangrijker gefoons nodig maken.

Aardbevingen houden in de regel langer aan dan een kernontploffing; op grond hiervan kan men valse meldingen ten gevolge van de aardbevingen tegengaan, maar een meldingssysteem moet er ook weer op bedacht zijn, dat kernexplosies snel op elkaar kunnen volgen.

Ook elektrische en magnetische verschijnselen met zeer lage frequenties worden voor waarnemingen benut.

Wanneer een onderzeeboot of een ander metalen voorwerp zich door het zeewater beweegt, gaat hiermee een elektro-chemische actie gepaard, die een elektrische stroom doet lopen door het onringende water, dat als elektroliet dient. Dit effect is tot op 200 à 300 m afstand waar te nemen. Met een systeem van meetelektroden opgesteld in bij voorbeeld een nauwe zeestraat, zou men de doortocht van een onderzeeboot kunnen detecteren, maar temperatuurgradiënten en zoutgehaltegradiënten geven soortgelijke en verwarrende indicaties. Een dergelijk systeem aan boord van een bewegend schip heeft daarbij nog te maken met een output vanwege het snijden van aardmagnetische krachtlijnen door de meetelektroden.

Verstoringen van het aardmagnetisch veld door een onderzeeboot kunnen waargenomen worden als men er in slaagt de veranderingen in de intensiteit van de magnetisatie te meten door een geschikt koppellement in de buurt te bewegen. Deze methode heeft een voordeel boven de elektrisch veldmethode omdat veranderingen in de intensiteit van magnetisatie vanwege objecten beneden het zeeoppervlak aangetoond kunnen worden door instrumenten zowel boven als onder het zeeoppervlak. Dit doet ons direct aan een toepassing in vliegtuigen denken; het korte bereik van mogelijke detecties

wordt dan grotendeels goed gemaakt door de hoge snelheid van het vliegtuig, dat een patrouillegebied herhaaldelijk kan afwerken. Ondanks de grofheid van de waarnemingen is deze methode een waardevol middel bij de onderzeebootbestrijding.

9. *Waarnemingen bij zeer hoge frequenties*

Radarsystemen werken met frequenties vanaf ongeveer 100 MHz tot enkele 10.000-tallen MHz. In algemene trekken geldt wat bij de sonar is opgemerkt: voor grote afstanden is men aangewezen op de lagere frequenties, zij het dat men genoeg moet nemen met een grove definitie. De hogere frequenties geven de mogelijkheid méér details waar te nemen.

Om min of meer historische redenen groeperen de bestaande radarsystemen zich in frequentiebanden waarbij golflengten horen van rond 25 cm (de L-band), 10 cm (de S-band), 5 cm (de C-band), 3 cm (de X-band) en 8 mm (de v-band). Zoals ook in figuur I-1 te zien is, wordt men op golflengten korter dan 2 cm gehandicapt door de atmosferische ruis. Het gebied rond 8 mm is opmerkelijk gunstiger dan het gebied er vlak boven en vlak beneden. Men noemt zo'n gebied, waarin men als het ware door de atmosfeer heen kan kijken, een venster. Ook bij 4 mm ligt een venster.

Hoewel men zich zeer veel moeite getroost waarnemingssystemen te ontwikkelen op nog kortere golflengten (de ontdekking van de LASER is hier een grote stimulans), is men voor toepassing in de atmosfeer zeer beperkt door de met de frequentie toenemende demping. De LASER-technieken komen speciaal aan hun trekken bij waarnemingen in de wereldruimte. Toch zoekt men verder naar vensters voor elektromagnetische straling in de atmosfeer en zelfs in water. Een in de open literatuur reeds genoemde toepassing van lasertechnieken voor sonarsystemen zou mogelijk moeten zijn in het blauwgroene deel van het zichtbare lichtspectrum. Misschien is een oplossing van verschillende sonarproblemen in zicht.

II ENIGE BESCHOUWINGEN OVER DE BEELDOVERDRACHT

door

Ir. R. LAWSON

De visuele waarneming is een belangrijk aspect in de oorlogvoering. Dus ook de verschillende methodes welke de militair ten dienste staan om een door optische waarneming gevormd beeld over te brengen. Deze overdracht dient zo „natuurgetrouw” te geschieden, dat op enige afstand van de beeldvorming een juiste interpretatie gemaakt kan worden, zodat de geëigende maatregelen als gevolg van deze interpretatie genomen kunnen worden.

De principes waarmee we de overdracht van het beeld kunnen realiseren zijn:

- 1e. fotografie
- 2e. facsimile
- 3e. televisie.

Daarbij dienen wij te bedenken dat de beeldoverdracht altijd als systeem bestudeerd dient te worden.

Dit systeem bestaat nl. uit:

- a. de „beeld-omzetter”, d.i. een of ander apparaat welke het optische beeld vertaald in een medium dat gemakkelijk overgebracht kan worden;
- b. het transportmiddel welke het omgezette beeld op de bestemde plaats brengt;
- c. de „beeldweergever”, d.i. een of ander apparaat dat het getransporteerde medium terugvertaald naar een beeld hetwelk optisch waargenomen kan worden.

Ad 1e. fotografie

Wij kunnen hierover zeer kort zijn daar dit aspect eigenlijk buiten de verbindingen en elektronica ligt.

De beeldomzetter is de foto-camera met film welke het beeld via chemisch-fysische weg omzet in een te transporteren medium. Het transportmiddel is de koerier met ieder vervoermiddel dat hem ten dienste staat.

Een beeldweergever is meestal niet nodig tenzij men de projector welke een diapositief projecteert of de afdruckmachine welke van een negatief een positief maakt als zodanig wil beschouwen.

Ad 2e. facsimile

Facsimilesystemen dienen om geschreven, getypte, dan wel getekende documenten en foto's over te brengen. Alleen in het laatste geval kan men eigenlijk spreken van beeldoverdracht, waarbij de beeldomzetting dan reeds gedeeltelijk heeft plaatsgehad. Immers het visueel waargenomen beeld is reeds langs fotografische weg omgezet in een gemakkelijk te transporteren medium. Bij facsimile geschiedt het transport echter langs radiografische dan wel telefonische weg. Daartoe dient de foto dan wel het document eerst vertaald te worden in elektrische signalen. Bij dit omzetten in elektrische signalen maakt men gebruik van twee principes nl.:

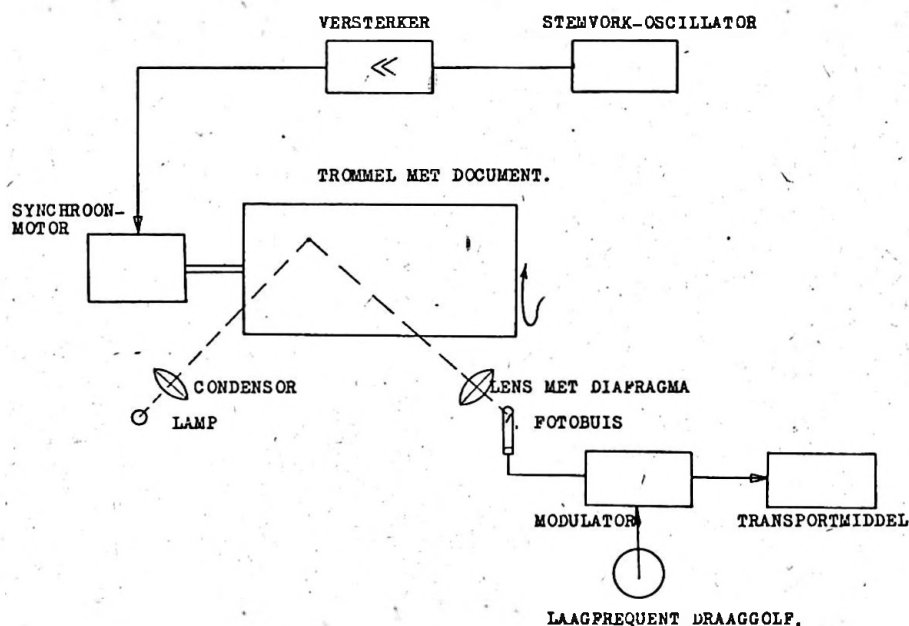
- a. het analoge principe
- b. het digitale principe.

Wanneer een proces analoog verloopt, zal de quantisering op tijdstippen met een gelijk interval een onbeperkt aantal grootheden opleveren, terwijl dit aantal bij een digitaal proces beperkt is. De toepassing van het analoge principe op facsimile-apparatuur heeft thans nog het nadeel dat bij de beeldweergave speciaal geprepareerd papier benodigd is, maar het voordeel dat foto's (waarin verschillende gradaties van grijs tinten voorkomen) overgebracht kunnen worden. Digitale facsimile heeft het voordeel dat elk soort papier gebruikt kan worden doch dat foto's, althans bij de tegenwoordig op de markt verkrijgbare apparatuur, niet goed overgebracht kunnen worden. De beeldomzetting bij facsimile-systemen kan als volgt geschieden.

De synchroon motor welke gevoed wordt door een wisselspanning, opgewekt door de stemvorkoscillator, dient er voor om de draaiende trommel met document een synchrone verplaatsing te geven met die van de beeldweergever. Het tijdstip waarop de trommel begint te draaien en de snelheid waarmee de trommel draait, moeten bij de beeldomzetter en bij de beeldweergever precies even groot zijn daar anders bij de beeldweergave vervorming optreedt. Het draaien van de trommel geschiedt zodanig dat tevens een laterale ver-

plaatsing plaatsvindt. Op deze wijze wordt dus het gehele document afgetast door de lichtstraal van de lamp. De door het document gereflecteerde lichtstraal heeft een intensiteit welke afhankelijk is van de „zwarting” van de getroffen punten op het beeldoppervlak. Zwarte punten kaatsen minder licht terug dan witte. De fotobuis zet deze verschillen in lichtintensiteit m.b.v. het fotoelektrisch effect om in verschillende spanningen.

Fig. II-1



Met deze laagfrequent wisselspanning welke van de fotobuis afkomt, wordt een draaggolf gemoduleerd, waarna de gemoduleerde draaggolf door een of ander transportmiddel wordt overgebracht naar de beeldweergever. De wijze waarop we moduleren is bepalend voor het feit of we met een analoog principe dan wel een digitaal principe te maken hebben.

Passen we nl. een uit de klassieke radiotechniek bekende amplitudemodulatie dan wel frequentiemodulatie toe, dan vindt de omzetting analoog plaats. Alle halftonen tussen wit en zwart worden dan als informatie op de draaggolf gesuperponeerd en daardoor overgebracht naar de beeldweergever.

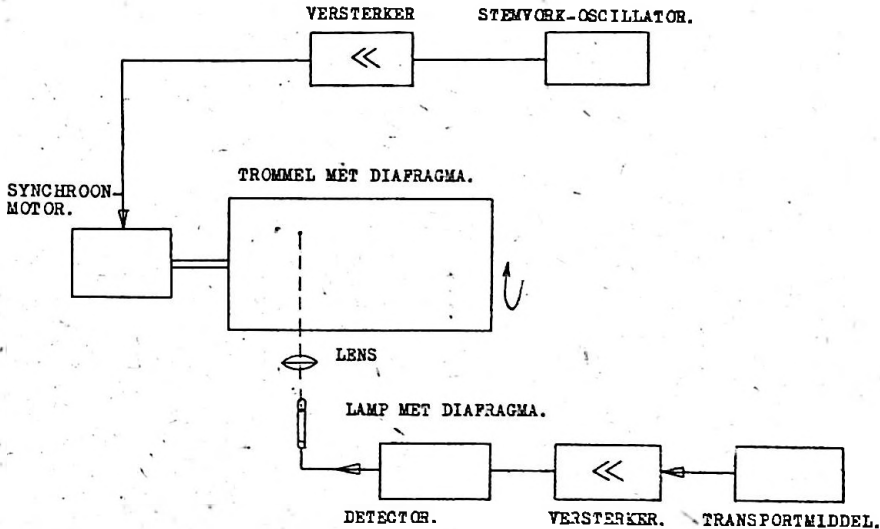
De beeldweergave vindt als volgt plaats.

Het overgebrachte gemoduleerde signaal wordt na versterking gedetecteerd. Daardoor zal de lamp een wisselende spanning krijgen welke aequivalent is met de informatie welke door de beeldomzetter is gegenereerd. De lamp zal dus met wisselende intensiteit gaan branden, zodat op het weergavemedium, mits dit een of ander fotografisch dan wel elektrografisch geprepareerd papier is, alle halftonen weer te voorschijn komen welke bij het oorspronkelijk document aanwezig waren.

Voor militaire toepassingen is deze noodzakelijkheid van speciaal papier een bezwaar. Bij fotografische procedés komt donkere kamerwerk te pas. Bij

elektrografische procedé's (de „zwarting" ontstaat doordat men door elk punt van het weergave-medium een bepaalde stroom laat lopen) heeft men geen donkere kamer meer nodig, maar het bezwaar blijft toch nog altijd dat men een speciaal geprepareerd papier moet distribueren en opslaan.

Fig. II-2



Een ander groot probleem bij de analoge systemen is de versluiering. Een versluiering (crypto) vormt bij digitale systemen zoals b.v. de telex tegenwoordig, zelfs voor de hoogste classificaties, geen probleem meer. Nu is het aantal bits/sec aan informatie van een facsimile uiteraard veel groter dan van een telex, maar het verkrijgen van crypto-facsimile, mits deze facsimile berust op een digitaal systeem, behoort thans tot de realiseerbare mogelijkheden. Bij analoge systemen zal men eerst aan crypto toe zijn indien de cryptofonie (versluiering van telefoongesprekken) bevredigend is opgelost.

Het digitale principe wordt er bij de modulatie ingebracht doordat men hetzij enkeltoon systemen toepast (toon en geen toon) hetzij F.S.K.-systemen (toon plus toon van een andere frequentie).

We zien hier direct dat indien slechts twee discrete toestanden aanwezig zijn, men ook maar twee gradaties in „zwarting" kan aangeven. We moeten echter wel opmerken dat met twee discrete toestanden meer gradaties zijn aan te geven, door de discrete toestanden in een groep van b.v. vijf in tijd na elkaar te groeperen. In dit geval zou men dus $2^5 = 32$ gradaties kunnen vertalen. In het eerste geval kunnen foto's nooit goed overgebracht worden. Immers stelt men op een bepaalde grijstint in dan wordt alles wat lichter dan deze tint is als „wit" doorgegeven en alles wat donkerder is dan deze tint als „zwart". In het tweede geval kan men 32 grijstinten overdragen, maar een apparaat welke op dit principe gebaseerd is, is momenteel niet verkrijgbaar. Het voornaamste bezwaar is nl. dat de bandbreedte van de overgedragen band te groot gaat worden.

Bij de beeldweergever wordt het digitale principe verkregen door twee methodes:

Fig. II-3

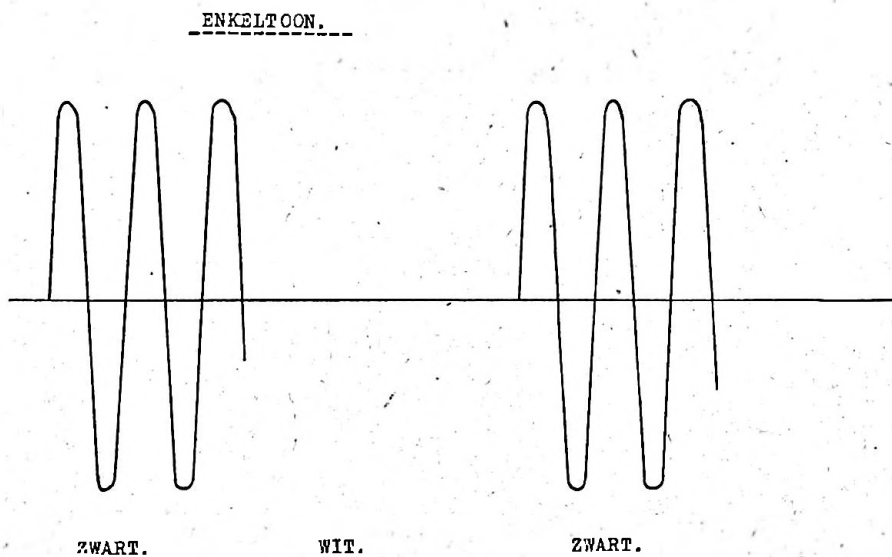
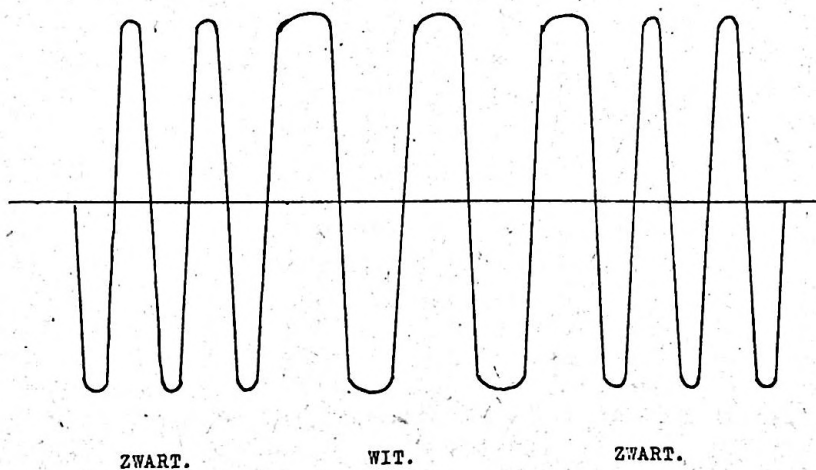


Fig. II-3a

F.S.K.



- a. een geïnk metalen rolletje wordt bij aankomst van toon tegen het blad papier op de rol gedrukt, m.a.w. zwart en bij geen toon veert dit rolletje weer terug, m.a.w. wit;

- b. een schrijfstift wordt bij aankomst van toon tegen gecarboniseerd papier op de rol gedrukt, m.a.w. zwart, en bij geen toon veert deze stift terug m.a.w. wit.

In het laatste geval blijft de noodzaak tot het gebruik van speciaal geprepareerd papier een bezwaar.

Bij de bepaling van het geschikte transportmiddel is de bandbreedte van het over te dragen signaal het voornaamste criterium. Deze bandbreedte wordt bepaald door twee punten:

- (a) de hoeveelheid informatie welke overgedragen moet worden;
- (b) de tijd waarin we de informatie willen verzenden.

Ad (a) De bandbreedte wordt groter naarmate men punt (a) groter neemt. De overgedragen hoeveelheid informatie hangt af van de moduul M van de apparatuur, waarbij $M = DF$.

D = de diameter van de trommel in mm.

F = aantal lijnen/mm welke afgetast wordt (dit wordt bepaald door de spoed van de schroefdraad waarover de trommel draait). Wij zien uit deze formule direct dat een groot document een grote D eist en dat men F groot moet kiezen als we van het document zoveel mogelijk details willen weergeven. De moduul M krijgt dan een grote waarde hetgeen een grote bandbreedte met zich meebrengt. Geeft dit laatste moeilijkheden met het aanwezige transportmiddel dan moet men M kleiner kiezen en met minder details volstaan.

Ad (b) De tijdsduur van de informatie-overdracht hangt af van de omwentelingssnelheid van de beeldtrommel. Neemt men een groot aantal omwentelingen per minuut dan is deze tijdsduur klein maar dat betekent dat de bandbreedte vergroot wordt.

Wij zien dus dat de informatie-capaciteit van het beschikbaar telecommunicatie-kanaal bepaalt hoe groot de moduul M of de omwentelingssnelheid kan zijn. We moeten kiezen of wel veel informatie, maar dan gedurende lange tijd, of weinig informatie in korte tijd willen overdragen. Daarbij moet men ook nog bedenken dat in het communicatiemiddel fasevervalsingen kunnen optreden die vooral bij grote bandbreedtes in analoge systemen ontoelaatbaar worden.

Men kan in het algemeen zeggen dat de „delay distortion” maximaal

$\frac{1}{2f}$ mag zijn waarbij f de maximale video-frequentie is. Wij zullen dan ook vaak zien dat radiopropagatie een lagere omwentelingssnelheid noodzakelijk zal maken dan lijnpropagatie. Een van de voordelen van digitale systemen is tevens dat men een grotere fase distorsie kan toelaten.

Momenteel wordt bij facsimile gewoonlijk de bandbreedte beperkt tot het C.C.I.T.T. telefoonkanaal, m.a.w. kleiner dan 4000 Hz.

Het voordeel is dat men dan facsimile mag beschouwen als een gewoon „telefoongesprek”, dus dat ieder telefonesysteem (draad, draaggolftelefonie, straalzender, push to talk radio) geschikt is om facsimile-signalen over te dragen, mits vooral bij overdracht van halftonen de fase karakteristieken van het overdrachtsmedium gunstig zijn.

Wij zullen aan de hand van twee voorbeelden een schatting van de bandbreedte maken.

- a. Siemens Hell Fax KF 108 (wordt gevoerd door de KL)
 moduul M = 288

omw. snelheid = 2/sec, 2½/sec, 3/sec

max. beeldfrequentie f = 1000 Hz

draaggolf 1500 Hz

digitaal enkeltoon systeem

bandbreedte B = 1,5. M. omw/sec + 2 f

bij 2 omw/sec = 1,5.288.2 + 2000 = 2900 Hz

bij 3 omw/sec = 1,5.288.3 + 2000 = 3300 Hz

- b. C.I.T. TF 2A

moduul M = 264

omw.snelheid = 1,5/sec, 2/sec, 3/sec

geschatte max. beeldfrequentie f = 1200 Hz

digitaal FSK systeem 2300 Hz = zwart

1500 Hz = wit

frequentiedeviatie D = 2300 — 1500
 $\frac{\quad}{2} = 400 \text{ Hz}$

bandbreedte B = 1,5.M.omw/sec + 2f + 2D

bij 1,5 omw/sec = 1,5.264 1,5 + 2400 + 800 = 3800 Hz

bij 3 omw/sec = 1,5.264 3 + 2400 + 800 = 4400 Hz

Ten slotte volgt hieronder nog een overzicht over de gebruiksmogelijkheden van facsimile:

- overbrenging van weerkaarten en „fall out“ patronen;
- foto's gemaakt bij terreinverkenningen, het e.e.a. in combinatie met high speed fotografische systemen;
- luchtfoto's;
- geschrèven en getypte documenten. In het laatste geval dient men wel na te gaan of de verzending per telex wellicht efficiënter is;
- tekeningen, schetsen, oleaten (bijv. bijlagen bij een operatiebevel).

T.a.v. punt c moge opgemerkt worden dat verkenningsvliegtuigen bemand of automatisch vanuit de grond bestuurd, uitgerust kunnen worden met foto-camera's die onmiddellijk foto's afleveren (direct processing). Deze foto's kunnen door facsimile-apparatuur dan direct op de bestemde plaats gebracht worden.

Ad 3e. Televisie

In de voorgaande paragraaf is een elektromechanisch principe voor de conversie van beeld in elektrische signalen besproken. Wij zullen thans de televisie, waarbij deze conversie geheel elektronisch geschiedt, aan een nadere beschouwing onderwerpen.

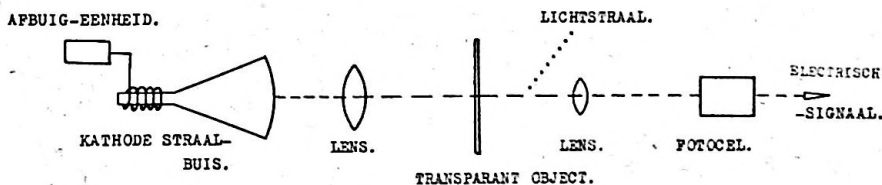
Het eenvoudigste televisiesysteem is wel de lichtstip aftaster (flying spot scanner).

Wij zien hier dat de eigenlijke omzetting van het optische beeld in elektrische signalen op dezelfde wijze als bij facsimile geschiedt m.b.v. een fotocel. Het aftasten (scanning) van het beeld geschiedt echter anders. Bij facsimile wordt in het algemeen het over te dragen object zodanig bewogen

dat elk punt van dit object door een stilstaande lichtstraal wordt geraakt. Bij de flying spot scanner blijft het object staan en wordt elk punt van dit object geraakt door een zich bewegende lichtstraal welke afkomstig is van een kathodestraalbuis. Het elektrische signaal wordt dan na modulatie van een draaggolf verzonden. Na demodulatie kan het optische beeld weer terugvertaald worden met behulp van een kathodestraalbuis.

De lichtstipafvester wordt nog steeds gebruikt in de televisieomroep voor het overbrengen van diapositieven en cinéfilms. Als militaire toepassing heeft de flying spot scanner slechts weinig waarde omdat men hiermede alleen transparante documenten kan verwerken. Veel meer komt het televisiesysteem in aanmerking waarbij de beelden met behulp van een camera worden opgenomen. De elektrische signalen welke van de camera afkomen worden nadat men ze voorzien heeft van synchronisatiepulsen, gebruikt voor het moduleren

Fig. II-4



van een draaggolf (straalzender, radio, draaggolftelefonie). Ook hier geschiedt de beeldweergave na demodulatie met een kathodestraalbuis.

Gebruikt men in plaats van de radio een coaxiale kabel als transportmiddel tussen camera en ontvanger, en moduleert men het van de camera afkomstige videosignaal niet, dan spreekt men van „closed circuit” televisie.

De omzetting van het optische beeld in elektrische signalen (videosignaal) geschiedt in de camera met behulp van een opnamebuis. De werking van deze buizen berust op het zgn. „storage” principe.

Het valt buiten het bestek van deze beschouwing om dieper in te gaan op de processen welke in deze opnamebuis plaatsvinden. Wij kunnen in het kort zeggen dat zich in de buis twee belangrijke processen plaatsvinden.

- a. het optische beeld wordt op een isolerend oppervlak omgezet in een elektrisch ladingsbeeld. De grootte van deze lading komt van punt tot punt overeen met de lichtsterkte op de overeenkomstige plaats in de optische afbeelding;
- b. het ladingsbeeld wordt regelsgewijze afgetast door een elektronenbundel welke door afbuigeenheden over het beeld wordt bewogen. De ladingen worden daardoor vereffend en in een uitwendig circuit zullen vereffeningstromen vloeien welke dus overeenkomen met de beeldinformatie.

Mechanisme a berust op secundaire emissieverschijnselen dan wel, wat bij de moderne vidicon het geval is, op fotogeleidingseffecten die optreden bij bombardement van zeer dunne isolatoren door elektronen. De „storage” van het ladingsbeeld op het isolerend oppervlak kan van een fractie van een seconde tot enkele minuten gehandhaafd worden. De snelheid waarmee de „aflezing” van dit ladingsbeeld geschiedt, wordt bepaald door de snelheid waarmee de elektronenstraal wordt voortbewogen. Net zoals bij facsimile

zal een snelle aflezing een grote bandbreedte van het videosignaal met zich meebrengen. Een langzame aflezing (slow-scan systemen) is dank zij dit „storage“-principe wel mogelijk, doch snel bewegende beelden kunnen dan niet meer overgedragen worden.

Bij facsimile werd besproken dat de gelijkloop (synchronisatie) tussen de beeldomzetting en de beeldweergave werd bewerkstelligd door synchroonmotoren. Deze synchronisatie vindt dus op elektromechanische wijze plaats. Bij televisie geschiedt de synchronisatie van het regelsgewijze aflezen van het ladingsbeeld in de camera met het regelsgewijze weergeven van het beeld op de kathodestraalbuis in de ontvanger geheel elektronisch. Dit doet men door synchronisatiepulsen te voegen bij het videosignaal van de camera.

Na iedere lijn wordt een lijn-synchronisatiepuls toegevoegd en nadat de aflesstraal het gehele oppervlak heeft afgetast, een rastersynchronisatiepuls. Om snel bewegende beelden nog vloeiend te kunnen weergeven, is het noodzakelijk dat er ten minste 24 maal per seconde een ladingsbeeld wordt gevormd. Alleen treedt dan nog een te hinderlijk fluctueren van de lichtsterkte op (flikkeren). Om dit te ontgaan zou men tweemaal zoveel beelden per seconde kunnen weergeven maar dit kost een tweemaal zo grote bandbreedte. Vandaar dat men met behoud van dezelfde bandbreedte een methode bedacht heeft om toch een flikkerfrequentie van ten minste 48 Hz te krijgen. Dit doet men door interliniëring, d.w.z. dat de elektronenstraal bijv. eerst alle even lijnen van het beeld aftast en vervolgens de oneven. De elektronenstraal moet dus twee „rasters“ aftasten om één beeld te vormen. Om technische redenen heeft men in Europa 25 beelden per seconde gekozen, m.a.w. een rasterfrequentie van 50 Hz (één raster is een half beeld). Daardoor kon men nl. de rastersynchronisatiepuls vergrendelen met het lichtnet.

Het scheidend vermogen van het systeem, d.w.z. het vermogen om bepaalde details van een beeld nog uit elkaar te houden, hangt af van het aantal lijnen waarmee wij het ladingsbeeld „beschrijven“ door de elektronenstraal (het e.e.a. wordt begrensd door de diameter van deze straal). Doch net zoals bij facsimile betekent meer details ook meer informatie, dus grotere bandbreedte.

De vorm van het televisiesignaal is vastgelegd in verschillende standaardsignalen.

Engels	Beeld bestaat uit 405 lijnen 25 beelden/seconde rasterfrequentie 50 Hz beeld: amplitude gemoduleerd geluid: idem
Amerikaans	525 lijnen 30 beelden/seconde rasterfrequentie 60 Hz beeld: amplitude gemoduleerd geluid: frequentie gemoduleerd
Europees (België, Denemarken, Italië, Nederland,	625 lijnen 25 beelden/seconde rasterfrequentie 50 Hz beeld: semi- een zijband transmissie geluid: frequentie gemoduleerd

Zwitserland,
Zweden,
West-Duitsland)

Frans 819 lijnen
Belgisch 25 beelden/seconde
rasterfrequentie 50 Hz
beeld: semi- een zijband transmissie
geluid: amplitude gemoduleerd

De hoogste videofrequentie welke in een TV-signaal optreedt (schaakbordpatroon) bepaalt men met de volgende formule

$$f \text{ max} = \frac{b}{h} \cdot \frac{K \cdot m \cdot f \cdot n^2}{2} \left\{ \frac{1 \div \frac{1}{K_h}}{1 \div \frac{1}{K_v}} \right\} \text{ Hz}$$

b = breedte van het beeld

h = hoogte van het beeld

K = Kellfactor (ca. 0,75)

m = verhouding van horizontaal scheidend vermogen tot verticaal scheidend vermogen

f = aantal beelden per seconde

n = aantal lijnen

K_h en K_v zijn factoren welke te maken hebben met het feit dat een percentage van het beeld verloren gaat doordat de elektronenstraal voor de terugslag eveneens tijd nodig heeft (zowel in horizontale zin als in verticale zin). Stellen we $m = 1$ dan kunnen we deze formule voor een bepaald systeem vereenvoudigen tot:

$$f \text{ max} = \text{constante} \times n^2 \cdot f.$$

Bij normale amplitudemodulatie is nu de bandbreedte van het TV-signaal $2 \times f \text{ max}$ en bij semi-enkel zijband systemen iets groter dan $f \text{ max}$. Zo is bij de Europese standaard $f \text{ max} = 5,25 \text{ Mhz}$ en bij het Franse zelfs gelijk aan $10,4 \text{ Mhz}$.

Dergelijke televisiestandaarden zijn voor militair gebruik zeer bezwaarlijk. Ten eerste omdat radio's of straalzenders met dergelijke bandbreedten te veel ruimte innemen in het reeds zo krap toegemeten frequentiespectrum. Bij de Kon. Landmacht zijn dergelijke communicatie-systemen, althans bij een mobiele inzet, niet eens in de bewapening. Ten tweede is voor wat betreft de verzending van geclassificeerde materie een behoorlijke veilige versluiering van dergelijke grote informatie hoeveelheden voorlopig nog een utopie. Men heeft de laatste tijd dan ook naarstig gezocht naar televisie met een kleinere bandbreedte. Uit bovenstaande formule voor $f \text{ max}$ blijkt dat we het volgende kunnen doen.

- tevreden zijn met minder detail (bijv. wij beperken ons tot vormen en silhouetten). Dan kunnen we n kleiner maken;
- wij behoeven slechts stilstaande of zeer langzaam bewegende beelden en documenten te kunnen overdragen. In dit geval kunnen we f veel kleiner maken en spreken we van zgn. slow-scan televisie-systemen.

Nemen wij bijv. genoeg met een scheidend vermogen waarbij 400 lijnen voldoende zijn, en zijn de beelden zodanig dat een overdrachtstijd van 5 seconden geen gevaar opleveren voor de interpretatie dan wordt f max indien wij verder dezelfde parameters nemen als bij het Europese systeem

$$\text{systeem } \frac{(400)^2}{(625)} \cdot \frac{1}{125} \cdot 5,25 \text{ Mhz} = 17,2 \text{ khz.}$$

Wij zien dat dit reeds een bandbreedte gaat opleveren waar vele straalzenders in de krijgsmacht geschikt voor zijn. Thans is men echter met slow-scan systemen zover dat niet alleen radio en straalzenders in aanmerking komen voor transport van video-beelden maar ook het CCITT telefoonkanaal van 300—3400 Hz. Bij de in ontwikkeling zijnde apparaten onderscheiden we voornamelijk twee principes.

- a. het beeld wordt opgenomen met een slow-scan camera en weergegeven met een zgn. direct-view storage buis. Dit is een buis welke het overgedragen beeld optisch weergeeft net zoals bij een normale huiskamer-televisie-ontvanger. Alleen is in dit geval de lichtintensiteit veel groter. Het beeld kan daardoor gemakkelijk gefotografeerd worden bijv. met een Polaroid Land camera (een camera welke na een minuut het positief aflevert). Verder is een sluitmechanisme aanwezig voor de weergave van langzaam bewegende beelden. Op deze wijze kunnen bewegende beelden wel niet vloeiend worden weergegeven, maar zullen toch in ieder geval herkenbaar gemaakt worden;
- b. het beeld wordt opgenomen met een normale standaard TV-camera en weergegeven met een normale standaard TV-monitor. De overgang van het snelle aftaststelsel van de standaard-apparaten naar een langzaam aftaststelsel voor de overdracht geschiedt door aftastomzetter (scan-convertors). Voor deze aftastomzetter worden electrical in/out storagebuizen gebruikt. Dit zijn buizen berustende op het „storage“-principe, waarbij de informatie van de standaard-camera snel wordt ingeschreven en als elektrisch signaal langzaam weer wordt afgelezen. Dit afgelezen signaal gaat dan naar de modulator van de zender. Bij de ontvanger wordt deze buis zo gebruikt dat de „langzame“ beeldinformatiesignalen van de detector worden ingeschreven en snel worden afgelezen als elektrische signalen geschikt voor een standaard-monitor.

Het nadeel van systeem a is dat de direct view storagebuis om technische redenen nog maar een optisch beeld kan weergeven van kleine afmetingen (bijv. 8x6 cm). Bovendien is het scheidend vermogen beperkt. Deze nadelen heeft systeem b niet. Verder hebben we hier het voordeel dat normale standaardcamera's en ontvangers gebruikt kunnen worden die makkelijk en relatief goedkoop verkrijgbaar zijn.

Slow-scan televisiebeelden kunnen overigens ook nog opgeslagen worden in geheugens bijv. op een langzaam draaiende magnetische trommel of magnetische band. Door de trommel of de band snel af te draaien kan men het opgeslagen beeld op een normale standaard-ontvanger weergeven.

Een andere wijze om de bandbreedte te beperken heeft men gezocht in het aftast-mechanisme zelf. Door het regelsgewijze analyseren van het beeld te verlaten en over te gaan tot een pseudo-random aftasting heeft men bewegende beelden van goede kwaliteit kunnen overbrengen met een bandbreedte van ongeveer 10 kHz. Hierbij is gebruik gemaakt van het volgende:

- a. in feite is een televisiebeeld zeer redundant. Er is slechts weinig beweging ten opzichte van het gehele beeldoppervlak. Voor stilstaande gedeelten van het beeld wordt te snel afgetast zonder dat dit nodig is;
- b. het menselijk oog heeft een grote tolerantie voor bewegende beelden. D.w.z. dat als een bewegend beeld langzaam wordt verduisterd en op een andere plaats weer langzaam te voorschijn komt, ervaart men dat toch als een vloeiende beweging;
- c. het tot nu toe toegepaste scheidend vermogen is voor vele beelden te groot.

Ten slotte besluiten we deze beschouwing met een overzicht over de gebruiksmogelijkheden van de televisie in het leger.

1. Weergave van overzichtskaarten in commandoposten of plottafels in luchtverdedigingssystemen. Hiervoor zijn slow-scan systemen uitermate geschikt.
2. Bewaking van grote terreinen, zoals opslagplaatsen, magazijnen, kazernes, e.d. Hiervoor kan closed circuit televisie met normale standaardsignalen gebruikt worden.
3. Onderwijs. Komt hier veel beweging bij te pas, dan is „closed circuit“-televisie de aangewezen weg. Vooral wordt hier gewezen op de mogelijkheid om grote klassen te laten zien hoe bepaalde handelingen verricht worden. Bijv. het uit elkaar halen en in elkaar zetten van vuurwapenen. De camera wordt op de handen van de instructeur gericht en de klas neemt op gemakkelijke wijze op een scherm de handelingen waar. Men hoeft zich niet om de instructeur te verdringen. Het bedienen van elektronische apparatuur welke in beperkte ruimten is ondergebracht, kan op deze wijze eveneens gemakkelijk aan de gehele klas tegelijk getoond worden.
4. Doelopsporing, evaluatie en doelaanwijzing bij de artillerie. Vuurregeling en vuurleiding.
5. Overbrenging van allerlei soorten documenten en gegevens m.b.v. slow-scan systemen (bijv. standen van elektronische en hoekmeetinstrumenten, radarschermen, enz.) Documenten kunnen ook per facsimile verzonden worden, doch het nadeel van facsimile t.o.v. het slow-scan televisiesysteem met camera is, dat bij facsimile de documenten bepaalde afmetingen moeten hebben. Bij de camera kunnen we ieder voorwerp onafhankelijk van vorm en afmetingen opnemen.
6. Verkenning van vijandelijk gebied. Camera's kunnen opgesteld worden op gevaarlijke plaatsen. Net zoals bij facsimile kunnen camera's ook in verkenningsvliegtuigen (bemand of onbemand) worden geplaatst.
7. Briefing van commandanten, waarbij een inzicht in het actieterrein dus meteen beschikbaar is.
8. Observatie en leiding van eigen troepen (vooral bij acties die in een beperkte ruimte plaatsvinden, zoals rivier-overgangen en amfibie-operaties).
9. Verkeersregeling (bijv. een camera in een helikopter boven belangrijke verkeersknooppunten).
10. Snelle identificatie van buitgemaakt materieel en van krijgsgevangenen.

11. Opzoeken van gewonden en gesneuvelden (camera geplaatst in helikopter).
12. Onderwateropnamen. Belangrijk voor het vaststellen van schade aan dat gedeelte van schepen en gebouwen welke zich onder water bevinden. Voorbereiding en leiding bij duikwerkzaamheden.

Bij de Koninklijke Landmacht is tot op heden nog weinig aan beeldoverdracht gedaan. Toch is het de mening van schrijver dat de beeldoverdracht een belangrijk en nuttig aspect van de oorlogvoering is.

Ik moge dit artikel besluiten met een opmerking die generaal Ridgway, Chef Staf van het Amerikaanse Leger, gemaakt heeft naar aanleiding van een televisie-demonstratie die in augustus 1954 te Fort George G. Meade, Maryland plaats had, nl.:

„Television has a great military potential and it seems to me that our nation is making fine progress in developing this potential. After its possibilities are thoroughly tested, television, as a means of military communication, can take its place beside the atomic cannon, the Sky Sweeper anti-aircraft gun, the Nike and Corporal guided missiles and Honest John rocket as part of our modern Army.”

III. EVALUATIE VAN SYSTEMEN

door

Ir. A. W. N. NELISSEN

Inleiding

De toenemende gecompliceerdheid van wapens en technische hulpmiddelen bij de krijgsmacht enerzijds en de snelle vorderingen op technisch gebied van informatie verwerkende systemen anderzijds maken het noodzakelijk en mogelijk de automatisering op steeds grotere schaal bij de diverse krijgsmachtonderdelen in te voeren. In het hoofdstuk verbindingen en elektronica van het vorige „Wetenschappelijk Jaarbericht” is reeds een inleiding gegeven hoe bij afzonderlijke krijgsmacht delen (semi) automatische systemen zijn samengesteld. Het gemeenschappelijke kenmerk van al dit soort systemen behelst drie aspecten, nl.

- a. informatie verwerving;
- b. informatie verwerking inclusief transmissie;
- c. het benutten van de verwerkte informatie.

In het voorgaande zijn aspecten belicht verband houdend met de informatie verwerving (waarneming) en de transmissie van de verworven informatie. Op deze plaats zullen enige facetten worden belicht van het systeem in zijn geheel, in het bijzonder van de methode waarop het systeem op zijn merites kan worden beoordeeld.

Het proces van informatieverwerking vanaf de eerste waarneming tot en met de eventuele inzet van het wapen is gecompliceerd en hangt af van zeer vele factoren. Het zal derhalve duidelijk zijn dat de evaluatie van een systeem

niet zozeer gericht is op het vaststellen van het al dan niet juist functioneren van dat systeem, zoals dit b.v. bij een communicatieketen het geval kan zijn, maar veeleer dat bij een evaluatie van een complexsysteem dient te worden nagegaan in hoeverre de van invloed zijnde factoren de effectiviteit van het systeem beïnvloeden.

In deze bijdrage zal worden aangegeven op welke wijze zulk een evaluatie theoretisch kan worden uitgevoerd. Ter wille van de duidelijkheid zal dit worden gedaan aan de hand van het reeds eerder beschreven luchtverdedigings-systeem. Voor overeenkomstige militaire systemen kan een soortgelijke methodiek worden toegepast, zodat de hierna te schetsen werkwijze min of meer algemeen kan worden genoemd.

Het model

Het evalueren van systemen is niet louter een zaak die de krijgsmacht als toekomstige gebruiker van dit systeem interesseert maar evenzeer een zaak voor de ontwerper hiervan, die vooraf wil zeker stellen, voorzover dat mogelijk is, dat een door hem vervaardigd of te vervaardigen systeem zal voldoen aan de hieraan gestelde operationele eisen. De resultaten van deze eerste evaluatie kunnen namelijk aanleiding zijn tot modificaties, al dan niet ingrijpend van aard, zodat uiteindelijk een optimum kan worden verkregen, voordat het produktiestadium van het onderhavige systeem is bereikt. In deze ontwikkelingsfase zal in vele gevallen een nauwe samenwerking dienen te bestaan tussen ontwerper (industrie) en de gebruiker (krijgsmacht) waarbij de eerstgenoemde eventuele modificaties van het systeem kan realiseren, terwijl laatstgenoemde instantie kan aangeven op grond van welke operationele eisen bepaalde modificaties noodzakelijk of wenselijk zijn.

Het hulpmiddel bij uitstek voor deze wijze van evalueren is de elektronische computer, waarbij voor systemen met een veelheid van mathematisch te interpreteren routinehandelingen de digitale computer de voorkeur verdient. Met behulp van de computer wordt een mathematisch model van het systeem bepaald. Dit mathematische model zal uiteraard in vele opzichten tekort schieten, daar vele factoren moeilijk in mathematische vorm kunnen worden gesimuleerd, maar waar operationele ervaring met het systeem in dit stadium ontbreekt, dient men zijn toevlucht te nemen tot een zo realistisch mogelijke aanname ten einde te kunnen verifiëren of het systeem qua opzet in orde van grootte aan de verwachtingen zal voldoen. Deze eerste stap zal in een later stadium dienen te worden gevolgd door meerdere stappen, waarbij pas de experimentele beproeving met inbegrip van de factor relatie mens—systeem een volledig inzicht kan geven van de capaciteiten van het betrokken systeem.

Parameters

Alvorens een mathematisch model te kunnen opzetten van het systeem is het noodzakelijk vast te stellen wat de taak is van dit systeem. Voor een luchtverdedigingssysteem zou ten aanzien hiervan kunnen gelden: detectie en locatie van alle zich in het luchtruim bevindende vliegtuigen in het door het systeem bestreken gebied, het presenteren van een geïdentificeerd luchtbeeld op een zodanige wijze dat de beschikbare wapens zo efficiënt mogelijk kunnen worden ingezet. Deze taak omvat weliswaar niet alle facetten van het luchtverdedigingssysteem maar kan op deze wijze worden gesteld als men zich tot het evalueren van dit aspect wil beperken.

Vervolgens dient te worden vastgesteld door welke uitwendige factoren de gedraging van het systeem wordt beïnvloed. In het algemeen betreffen deze factoren aannamen ten aanzien van het vijandelijk potentieel zoals:

het aantal en de aard van de doelen,
elektronische tegenmaatregelen van de vijand,
het uitvallen van delen van het systeem door vernietiging etc.

Een derde categorie wordt bepaald door de samenstelling van het systeem. Wat zijn de eigenschappen van de afzonderlijke delen van het systeem. Welke aannamen gelden voor menselijke factoren bij semi-automatische functies, wat zijn de nauwkeurigheden van de waarnemingsorganen etc. Alle genoemde factoren, welke van invloed zijn op het resultaat, vormen even zovele parameters van het systeem.

Het systeem kan gedacht te zijn opgebouwd uit een aantal subsystemen. Elk van de subsystemen kan door een deel van de externe factoren worden beïnvloed. De keuze van de subsystemen of de wijze van opereren met de systemen beïnvloeden eveneens het totale effect van het systeem. Door deze vele factoren en invloeden, die soms wel en soms niet terugwerken op andere delen van het systeem, is de werking van het geheel dusdanig gecompliceerd

Schematisch zou het model als volgt worden voorgesteld:

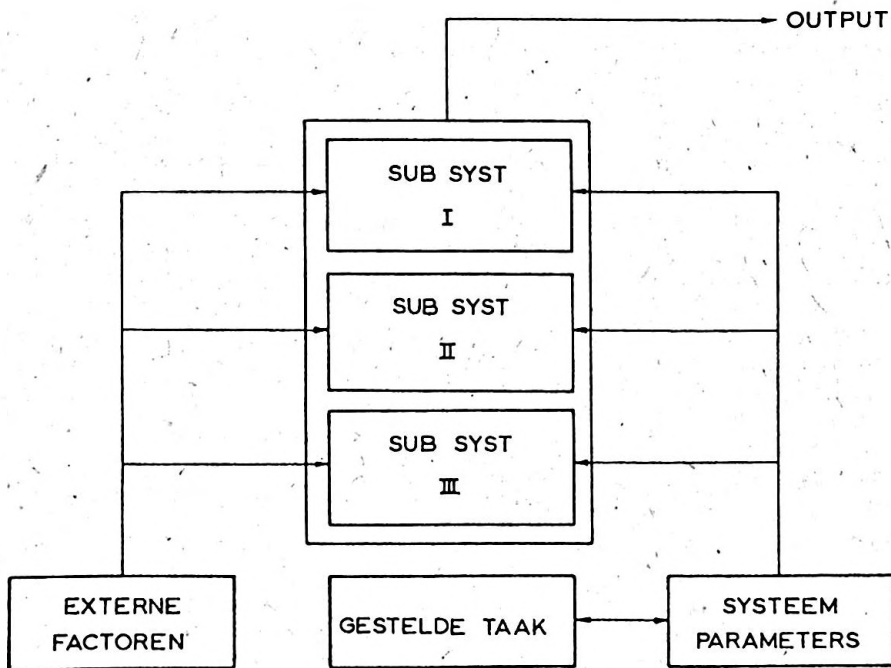


FIG. III - 1:

dat een predictie van de gedraging van dit systeem alleen op te maken is met gebruikmaking van een model zoals hierboven is geschetst.

Samenstelling van het model

Nadat de parameters van het systeem zijn gekozen en een zorgvuldige inventaris is opgemaakt van de externe factoren, kan het model worden opgesteld dat een zo getrouw mogelijke analogie met de werkelijkheid moet vertonen. Keren we nogmaals terug naar het concrete geval van het luchtverdedigings-systeem. Het model splitsen we in die functies welke door het systeem succes-sievelijk moeten worden verricht.

Allereerst stellen we het „dreigingsmodel” vast. Nemen we b.v. aan dat een formatie van n vliegtuigen verspreid over een oppervlak a met een gemiddelde snelheid v en vliegende op een hoogte h het betrokken luchtverdedigings-systeem binnenvliegt op het tijdstip t_0 . Voor alle doelen afzonderlijk wordt de volledige vliegbeweging vastgelegd. Dit dreigingsmodel is evenwel dynamisch, het varieert met het voortschrijden van de tijd. Het aantal waar te nemen doelen in het beschouwde gebied is een functie van het totale aantal vliegtuigen, deel uitmakend van de formatie (n), van de dichtheid (n/a), van de snelheid (v) en van de tijd (t). We stellen dit symbolisch voor als:

$$N_w = f(n, a, v, t)$$

De positie (x, y, h) van elk der doelen varieert met de tijd en moet op elk moment zijn vastgelegd. Nadat aldus het dreigingsmodel is vastgesteld, dus datgene wat op elk moment *kan* worden waargenomen, komen we aan de evaluatie van het subsysteem „detectie” ten einde te bepalen wat daad-werkelijk waargenomen wordt.

In de meeste gevallen geschiedt de waarneming met radar. Veronderstellen we dat het systeem één radar bevat. Het proces van radarwaarneming is dis-continu. Stel dat de radarantenne ronddraait met een snelheid van p omwentelingen per minuut. Dan is de tijd die verstrijkt tussen twee opeenvol-gende waarnemingen $\frac{60}{p}$ seconden (delta t). Onder ideale waarnemingsom-standigheden maken we met intervallen van delta t seconden een moment-opname van het luchtbeeld en registreren we voor elk vliegtuig de positie coördinaten (x, y en eventueel de hoogte h). Vervolgens dienen de specifieke radareigenschappen in rekening te worden gebracht.

Enkele hiervan zijn:

- de kans dat bij elke omwenteling het doel inderdaad wordt waargenomen is kleiner dan 1. Deze „detectie-waarschijnlijkheid (P_d)” stellen we voor deze radar op 0,7 d.w.z. dat bij tien omwentelingen gemiddeld zeven maal een aanwezig doel wordt waargenomen;
- de nauwkeurigheid en de resolutie van de radar zullen in het algemeen niet ideaal zijn. Dit houdt in dat een bepaald doel op een bepaalde positie (x, y) niet op deze coördinaten door de radar zal worden geregistreerd maar in een gebiedje ($x \pm \Delta x, y \pm \Delta y$) waarvan Δx en Δy afhankelijk zijn van de radar en van de afstand radar doel;
- tengevolge van ruisverschijnselen zal de radar schijnbaar doelen aanwijzen die er in werkelijkheid niet zijn.

Al deze factoren zijn er oorzaak van dat de door de radar verstrekte in-formatie een min of meer vertroebeld beeld is van de werkelijke luchtsituatie. Waar de door de radar afgegeven informatie verder wordt benut in de verdere

informatieverwerking dienen bovengenoemde en andere specifieke radareigenschappen bij de evaluatie in rekening te worden gebracht.

In figuur III-2 is de situatie geschetst voor twee doelen. Het gehele proces voor alle tot de formatie behorende vliegtuigen is een omvangrijk karwei waarbij de computer uitstekende diensten kan verlenen.

Het volgende stadium is de (semi) automatische tracker. Uit de gegenereerde positiewaarnemingen dienen op grond van eerdergenoemde criteria „tracks” of vliegbanen te worden afgeleid. Dit proces wordt eveneens gesimuleerd waaruit kan worden afgeleid hoe lang een bepaald doel daadwerkelijk als hetzelfde doel blijft gevolgd. De kwaliteit en de duur van de tracks bepalen op hun beurt weer met welke kans op succes de wapens kunnen worden ingezet.

Beschouwen we de opeenvolgende functies: detectie, tracking en inzet wapens dan kunnen we het verband tussen het aantal aanwezige doelen en het aantal onderscheppingen (trefkans 100 %) als volgt schematisch aangeven, met gebruikmaking van de volgende notaties.

N_w aantal waar te nemen doelen

N_d aantal waargenomen doelen

N_t aantal automatisch gevolgde doelen

N_o aantal onderschepte doelen

$N_w = f_1(n, a, v, t)$ zie voorgaande

$N_d = f_2(N_w, \lambda)$ λ systeem eigenschappen van het detectie-orgaan

$N_t = f_3(N_d, \mu)$ μ systeemeigenschappen van tracker

$N_o = f_4(N_t, \omega)$ ω systeemeigenschappen van wapensysteem.

Eén van de interessante vragen t.a.v. de gedragingen van het systeem kan zijn: welk percentage van het mogelijke aantal te onderscheppen doelen is daadwerkelijk onderschept? Dit resultaat wordt bepaald door de relatie

$$\eta = \frac{N_o}{N_w} = f_5(n, a, v, t, \lambda, \mu, \omega)$$

Terwille van de beknoptheid is slechts een deel van de evaluatie-methode meer in detail besproken. Voor de gehele evaluatie spelen nog veel meer factoren een rol, zoals:

invloed elektronische storing op het detectieproces,

verzadiging van het „tracker”-systeem,

onnauwkeurigheid van het wapensysteem,

invloed op het tracking-proces door het van het gevechtstoneel verdwijnen van onderschepte doelen etc.

Voorzover deze factoren zijn te transformeren in hanteerbare parameters kunnen deze in het proces worden opgenomen. Voorzover dit niet kan, zouden bepaalde kwantitatieve veronderstellingen kunnen worden gemaakt.

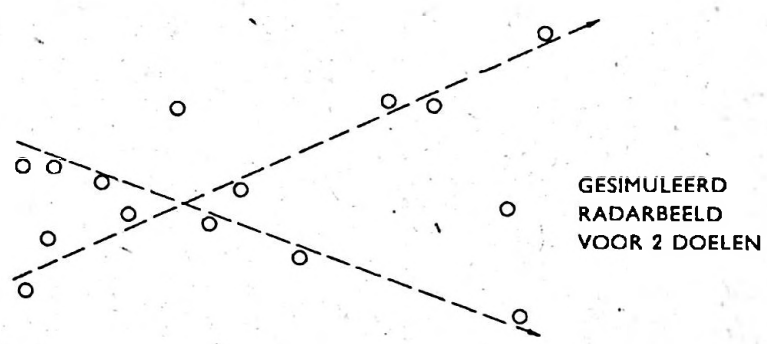
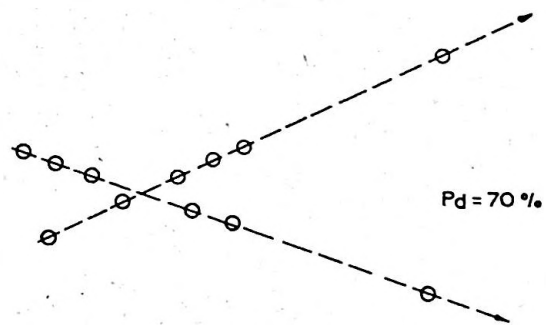
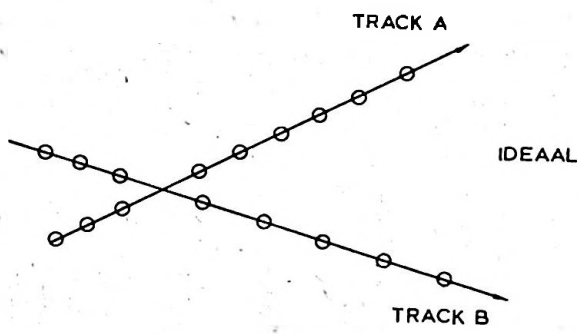


FIG. III-2:

Slotopmerkingen

Door logisch en stipt te werk te gaan is het mogelijk zelfs bij omvangrijke systemen bepaalde gedragingen van dit systeem te onderzoeken zonder dit systeem in de werkelijke gevechtssituatie behoeven in te zetten. Hierbij dient evenwel te worden opgemerkt dat de interpretatie van de gedraging van het

systeem nimmer los mag worden gezien van de gemaakte veronderstellingen t.a.v. de parameters. Verkeerde aannamen leiden tot verkeerde conclusies maar evenzeer geldt dat onvolledige aannamen kunnen leiden tot verkeerde conclusies.

Een tweede mogelijkheid van onjuiste conclusies schuilt in het gevaar dat men loopt indien men de grootte van de parameter(s) in een te beperkt gebied kiest en men door extrapolatie toe te passen het effect van het systeem buiten de bepaalde begrenzing van de onderhavige parameters meent te kunnen afleiden. Een voorbeeld moge dit laatste aspect toelichten.

Van een systeem als hierboven omschreven — detectie-informatie-verwerking — wapens (b.v. grond/lucht geleide wapens), wil men het verband zoeken tussen het aantal succesvolle onderscheppingen en de parameter vliegtuigdichtheid. Varieert men de parameterdichtheid over een groot interval dan ontstaat de kromme als aangegeven met de dikke lijn in fig. III-3. Het traject A duidt op een niet-verzadigde toestand van het tracking-systeem. In het traject B treedt zeer snel verzadiging op (breakdown traject) terwijl in traject C het effect van het wapensysteem onafhankelijk is van het informatie verwerkend systeem, m.a.w. de aanwezigheid van een informatie verwerkend systeem draagt niet meer bij tot een verhoging van het „kill rendement”. Conclusie: alleen bij dichtheden vallend in traject A is de aanwezigheid van een informatie verwerkend systeem verantwoord.

Maakt men evenwel de fout zich te beperken tot de evaluatie van het systeem bij dichtheden P1 en P2 en meent men lineair te kunnen extrapoleren tot P3 dan kan het over het hoofd zien van het verschil tussen P3 en P3' wel eens rampzalig zijn.

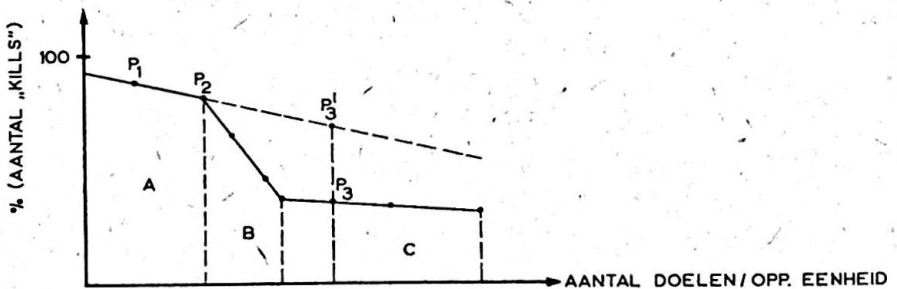


FIG.III-3:

HOOFDSTUK VII

GENEESKUNDIGE DIENST

A. LANDMACHT

door

L. VAN OOSTEN

Ook in dit verslagjaar verschenen wederom talrijke artikelen in Nederlandse en buitenlandse tijdschriften over onderwerpen betreffende de invoering van het atoomwapen in een eventueel volgende oorlog.

Menece 1), hoofd geneeskundige dienst van het BAOR, stelt, dat de taak van de geneeskundige dienst van het veldleger, wat ook de aard van het gevecht gezien tijd, plaats of omstandigheden mag zijn, steeds neerkomt op het uitvoeren van 3 opdrachten, te weten: operationeel, geneeskundig en logistiek.

Het is noodzakelijk om bij het opstellen van geneeskundige formaties voor een leger, zich niet alleen te bepalen tot het operatiegebied, doch ook het etappegebied, dus het gehele operatietoneel in studie te nemen. Hij bepleit een nauwe samenwerking met de luchtmacht en wel in die zin, dat gewonden in het brigadevak over de grond de geneeskundige formaties zullen bereiken; vanaf het brigadevak echter dienen patiënten gevlogen te worden naar het etappegebied met behulp van helikopters, lichte vliegtuigen etc. Hij is een warm voorstander en mijns inziens terecht, om in het etappegebied slechts 600 beds hospitalen te hebben, die gesplitst kunnen worden in 3 gelijke delen voor verplaatsing door de lucht ook in het operatiegebied. Dit zou tevens een vereenvoudiging betekenen in het aantal typen hospitalen welke nu voorhanden zijn.

Wat betreft de geneeskundige verzorging bij de bataljons, geeft de Lange 2) een beschouwing over de gemechaniseerde en gemotoriseerde bataljons, waarbij vooral gewezen wordt op de zelf- en kameradenhulp. Gezien de grote afstanden en de snel veranderde situaties dient er een goede verbinding te zijn tussen de geneeskundige formaties en de staf van het bataljon.

Nicholls 3) komt tot het volgende inzicht ten aanzien van de geneeskundige verzorging van de troep te velde. De criteria zijn de volgende:

1. geen troepenconcentraties, in het bijzonder niet van slachtoffers;
2. een hoge graad van mobiliteit;
3. een wijde verspreiding van de samenstellende delen van de geneeskundige formaties (field ambulance), doch zodanig dat behandeling van de patiëntenstroom niet in gevaar komt;
4. volledige camouflage, wat weer betekent geringe ingraving.

Zijn stelling is, dat in het brigadevak alleen maar gewonden mogen worden verzameld, een uitgebreide EHAF wordt gegeven, terwijl slechts diegenen daar mogen worden behandeld die binnen een paar uur weer terug kunnen naar hun onderdeel. De afvoer uit het brigadevak is een verantwoordelijkheid van

de divisie of het corps, waar ook de chirurgische behandeling dient te worden uitgevoerd. Ook hij pleit in dit verband voor vliegtuigen die behoren tot de geneeskundige dienst en een korte runway nodig hebben. Er is daarom geen reden meer om slachtoffers te houden in het brigadevak. Daarnaast ziet hij ook de noodzakelijkheid, dat de geneeskundige inrichtingen kunnen beschikken over een eigen radio en een geneeskundig net.

In verband met de bewegelijkheid is door mij in het vorig verslag (W.J. 1961) reeds een mededeling gedaan over de opvatting van Perolini, dat de bataljonsarts in het bezit moet zijn van een 4-tons wagen met uitklapbare wanden. Deze wagen is niet alleen een transportmiddel voor het geneeskundig personeel en materieel van de eenheid, maar dient de bataljonsarts tevens als werkruimte met een vloeroppervlakte van 27 vierkante meter. Perolini 4) geeft aan dat dit soort wagens op verschillend niveau van de geneeskundige afvoerketen ingezet kunnen worden afhankelijk van het geneeskundig materieel wat wordt medegevoerd. Zo kunnen wagens dienen voor shock-bestrijding, chirurgie, sterilisatie en verpleging; dit laatste door het inplaatsen van draagbaren. Zo kunnen 4 wagens die een mobiele chirurgische ploeg bevatten, 80 liggende gewonden behandelen. Deze verplaatsingen op „de weg” van de geneeskundige formaties in voorste lijn zijn niet alleen van belang om de tactische verplaatsingen in de moderne oorlog snel te kunnen uitvoeren, doch tevens om zeker te zijn elk moment over de meest gunstige werkruimte te kunnen beschikken.

Sheedy 5) stelt dat wanneer een battlegroup door een nucleair wapen is getroffen, de militair geneeskundige dienst voor het probleem gesteld wordt hoe de verhouding zal zijn tussen het aantal slachtoffers en de geneeskundige middelen. Dit vraagstuk is veel belangrijker, dan de vraag hoe groot het exacte aantal slachtoffers zal zijn. Ook hij stelt dat in deze omstandigheden die patiënten het eerst geholpen moeten worden „who are most likely to respond to the treatment available at the time and place”. Dat wil zeggen dat de minst ernstige patiënten een hogere prioriteit krijgen, daar zij sneller weer beschikbaar zijn om het vechtpotentieel te verhogen.

Men kan afhankelijk van de situatie drie verschillende beslissingen nemen:

1. sorteer en voer alle patiënten met uitzondering van de lichte gevallen af naar de verbandplaats en het doorvoerhospitaal;
2. sorteer en verplaats tegelijkertijd een verbandplaatspeleton naar het getroffen gebied. Voer plus minus twee derde van het aantal patiënten af naar de achterliggende verbandplaats en het doorvoerhospitaal;
3. sorteer en verplaats het doorvoerhospitaal (geheel of gedeeltelijk) naar het bedreigde gebied, daarbij ondervangend onmiddellijke afvoer.

De divisiearts moet deze medische aspecten afwegen tegen de tactische situatie om het juiste advies te kunnen geven.

Louwen 6) geeft in een artikel over de ontwikkeling op het gebied van gewondenvervoer bij de Koninklijke Landmacht aan, dat het inzetten van rupsvoertuigen bij het voorste echelon voor de afvoer van gewonden en zieken een verbetering zal zijn, vergeleken met de afvoermiddelen, waarover nu beschikt wordt. Een beproeving van het personeelsvoertuig AMX, geschikt gemaakt aan de hand van een beschreven constructie voor transportmiddel

van gewonden en zieken voor 4 liggende patiënten, zal moeten uitmaken of zijn zienswijze juist is.

Een belangrijk medisch hygiënisch probleem doet zich gelden ten aanzien van het begraven der slachtoffers in een oorlog met nucleaire wapens. Dit vraagstuk (hetgeen door Moore 7) onder onze aandacht wordt gebracht doet zich vooral gelden bij aanvallen op de voornaamste steden en industriecentra. Van belang was of de lijken en de grond waarin begraven wordt door de röntgenstraling steriel zouden zijn. Dit is urgent daar het begraven van deze grote aantallen niet snel genoeg kan geschieden. Proefondervindelijk werd vastgesteld dat oppervlakkig gelegen microben afsterven, maar een zekere sterilisatie van het gehele lichaam moet uitgesloten geacht worden. Een secundaire microbiële besmetting is dus te verwachten.

A. P. v. d. Heyden 8) geeft aan hoe de behandeling dient te geschieden van radio-actief besmette patiënten voor wat betreft aankomst, sortering en eventuele ontsmetting in de geneeskundige inrichting. Hij wijst op het misverstand, dat al deze patiënten — komende uit een neerslaggebied — een bron van radio-actieve besmetting zouden vormen voor inrichting en personeel van de geneeskundige eenheid buiten dit gebied. Dit nu zal in de meeste gevallen erg meevallen.

Ten aanzien van verbrandingen en andere traumata tezamen met radio-actieve straling komt Vogel 9) tot het volgende. De mechanische en thermische gevolgen van een atoombomexplosie op de mens zijn onderzocht, ook in combinatie. Doch er is nog weinig bekend van de uitwerking op de mens indien alle drie componenten aanwezig zijn. Zo verwacht hij dat de combinatie van verbranding met sublethale radiatie een verhoogde mortaliteit zal geven die 2 tot 6 x groter is dan van elke component afzonderlijk. De oorzaak hiervan moet gezocht worden in een verhoogde bacteriële invasie door verlagings van de afweerkrachten van het individu, waarbij nog komt dat het nut van antibiotica twijfelachtig wordt gesteld.

Levenson toonde reeds aan dat bij een bestraalde rat een belangrijke vertraging in de wondgenezing optrad. De wonden willen genezen indien zij gesloten zijn en het zijn juist de open wonden of die secundair gesloten worden, die de problemen leveren. Daarom stelt Moncrief ook dat geen chirurgische ingrepen gedaan moeten worden gedurende de tijdsduur van de stralingsziekte. Wonden dienen gesloten te worden voor de klinische verschijnselen van de straling optreden, of nadat de afweerkrachten van het individu weer geheel aanwezig zijn.

Voor de behandeling van brandwonden wordt door Chardach 10) beschreven de experimenten die zijn toegepast met een synthetisch substituut als huid. Deze polyäthyleen sponsachtige foli ingebed in levend weefsel, worden gauw doortrokken door prolifererend granulatiweefsel. Onder geen voorwaarde mag over deze „vocht doorlatende huid" een afsluitende laag worden gelegd, ter voorkoming van infectie en ettervorming. Voor de militair geneeskundige dienst springen de volgende belangrijke punten naar voren bij de behandeling van grote aantallen verbrandingen op bovengenoemde wijze. Een ongelimiteerde hoeveelheid van deze „vellen" zijn verkrijgbaar, gemakkelijke opslag en bevoorrading is mogelijk en een grote besparing aan medisch en paramedisch personeel in vergelijking tot de toepassing met andere middelen wordt verkregen.

Forage 11) prijst deze behandeling aan in verband met het transport. Zijn

argumenten zijn, dat minder plasma verlies optreedt, waardoor kans op shock vermindert en tevens geeft het materiaal een niet plakkende en doorzichtige bescherming van de brandwonden die geobserveerd kunnen blijven.

Jeffrey 12) pleit dat het gehele leger nu reeds gebleedgroept moet zijn. Hij stoelt deze overtuiging op de verwachting dat in een nucleaire oorlog aan meer naar voren gelegen eenheden bloed gestuurd moet worden, doch dat dit transport vaak moeilijkheden zal ondervinden. Men zal dus ter plaatse aan bloed moeten zien te komen en daarom is het ook nodig dat te velde bloedtransfusieteams zijn met transfusiemateriaal, welk materiaal als verbruiksmateriaal gehanteerd dient te worden. Dit vraagstuk is voorzover mij bekend in Nederland reeds opgelost.

In verband met het transport van patiënten met femurfracturen wordt melding gemaakt 13) van de Taunton Splint, een modificatie van de Thomas-spalk. Bij deze nieuwe spalk, is de massieve ring niet van ijzer met leer beschermd, doch ze bestaat uit 2 halve ringen van glas vezel. Het voordeel hiervan is dat het aanleggen van de spalk veel gemakkelijker kan geschieden en niet gebonden is aan een bepaald been. Daarnaast behoeft voor het maken van een Ro-foto van de femurhals en kop, de spalk niet eerst afgenomen te worden.

Andrews 14) vergelijkt de behandeling van slachtoffers getroffen door radiatie in het Joegoslavische geval met die bij een Amerikaans ongeval. Bij de Amerikaanse patiënten was in tegenstelling met de andere slachtoffers geen beenmergtherapie toegepast, terwijl deze patiënten ook genazen. Hij stelt dat, doordat beenmergrenting relatief laat was gegeven, geen doorslaggevende verbetering in het haematologisch beeld was gegeven. Het is daarom ook zijn mening dat beenmergtransfusie een van de hulpmiddelen is bij de therapie.

Onderzoekingen om anti-stralings geneesmiddelen te vinden geschiedt nog steeds gestadig.

Jacobus en Dacquoise 15) delen mede dat door the Army Medical Research and Development Command een programma is opgesteld om deze middelen te verkrijgen als preventie tegen stralingsziekte. De nu voorhanden zijnde middelen zijn nog te toxisch. Doch reeds zijn middelen samengesteld die, parenteraal toegediend, effectief zijn bij de rat en de hond voor een periode van 4 à 5 uur. Deze tijdsduur is geschikt voor toepassing bij betreding van een radio-actief besmet gebied.

In het vorig verslag (W.J. 1961) werd reeds uitvoerig bericht over de mond op mond c.q. neus beademing. Een uitgebreide berichtgeving over dit onderwerp werd geschreven door Crul 16) naar aanleiding van een symposium over kunstmatige ademhaling. Hierbij werd ook uitgebreide aandacht besteed aan de bespreking van de verschillende methoden van hartmassage en de combinatie van deze methoden met de kunstmatige ademhaling. Velen, aanwezig op het congres, waren het erover eens dat de Sylvester-Brosch methode de beste tweede keus na de kunstmatige ademhaling door inblazen van eigen expiratielucht is. Hierbij wordt als voordeel verkregen dat de ademwegen daardoor langer vrij gehouden kunnen worden en ook het hoofd en de maag lager waren dan de ingang van de larynx, zodat regurgitatie wordt voorkomen. Betoogd werd ten slotte dat men de uitwendige hartmassage niet moet zien als een samendrukken van het hart tussen twee benige wanden, maar dat het vooral is een uitdrukken van bloed uit alle kanalen in de thorax door snelle

en sterke drukverhoging in de thorax. Hieraan doen dus alle vaten mee, en niet alleen de inhoud van het hart. De druk moet daarom alleen op het laagste gedeelte van het sternum worden toegepast, omdat hier de beweeglijkheid het grootst is en daardoor het effect op het leegdrukken van de vaten het grootst kan worden geacht.

Bij de toeneming van de motorisatie in het leger wordt de kans op slachtoffers van koolmonoxydvergiftiging ook groter. Sogard 17) wijst nog eens op dit gevaar van koolmonoxydvergiftiging in de uitlaatgassen van motorvoertuigen, waarbij 0.03 % de gevarengrens is bij een langdurig verblijf in deze omgeving, terwijl een concentratie van 0.3 % reeds ernstige intoxicatiesymptomen geeft bij een verblijf van 30 minuten. Ernstig dient er tegen gevaakt te worden dat soldaten onder of in gesloten jeeps met draaiende motor, slapen.

In het W.J. 1960 werd reeds vermeld dat het adenovirusvaccin in de naaste toekomst aan alle recruten in het Amerikaanse leger gegeven zal worden. Dit vaccin is dan samengesteld uit de stammen 4 en 7. Onderzoekingen van Shaw 18) hebben aangetoond dat met de introductie van dit vaccin bij recruten begin januari 1960, een vermindering met 77.3 procent van patiënten met adenovirus aandoeningen te zien gaf (61.2 procent in 1959 toen geen vaccin werd gegeven tegen 13.9 procent in 1960). Ook bleek dat van de in 1960 opgenomen recruten die niet gevaccineerd waren, 25.9 procent geïnfecteerd waren, tegen 9.9 procent van de wel gevaccineerden.

In Athene zijn voordrachten door verschillende landen gehouden over het tuberculose vraagstuk in het leger. Hierbij werden de volgende punten onder de loep genomen: de geneigdheid tot optreden van, de prophylaxe en de behandeling tegen tuberculose.

Nederland was een der rapporteurs 19), en vermeldde dat in Nederland van elke militair die in dienst treedt een schermbeeldfoto wordt genomen en tevens bij ieder de Mantoux test wordt gedaan. Afhankelijk van de uitslag volgt een grote foto met eventueel opname in een sanatorium, terwijl aan de militairen van de geneeskundige dienst zonodig een BCG wordt gegeven.

Bleiker 20) bespreekt in een *capita selecta*, de reactie van Mantoux. Na een uiteenzetting over de beoordeling van de reactie, waarbij de reactievloeistof, de sterkte van de tuberculine (PPD) en de „low grade sensitivity” nader worden besproken besluit hij tot het volgende. In Nederland dient voor epidemiologisch als voor individueel klinisch tuberculine-onderzoek de reactie van Mantoux met 1E PPD onder toevoeging van 0.05 pro mille Tween-80 te worden uitgevoerd.

De induraties moeten na 3 maal 24 uur worden gemeten, waarbij degenen die induraties van 6 mm en meer tonen, tot de besmetten kunnen behoren. De induraties van de reactie van Mantoux bij personen die met BCG zijn gevaccineerd, kunnen slechts een aanduiding geven over de huidallergie ten tijde van het onderzoek. Een grenswaarde waaraan enige betekenis zou kunnen worden gehecht, zoals bij een groep, die zowel besmetten als niet-besmetten omvat, is bij hen die met BCG zijn gevaccineerd, niet aan te geven.

Connor 21) geeft een exposé over hetgeen gedaan kan worden indien slachtoffers getroffen worden door zenuwgas. Op het ogenblik beschikken wij over het gasmasker, atropine en de kunstmatige ademhaling. Hij verwijst naar Tigertt die de slachtoffers als volgt in 4 groepen indeelt: de eerste groep heeft minder dan 1 lethale dosis ontvangen en geneest ook zonder

atropine, de tweede groep heeft meer dan 1 doch minder dan 3 lethale doses ontvangen en zal genezen met atropine. De derde groep heeft meer dan 3 doch minder dan 5 lethale doses gekregen en dient in minder dan 5 minuten 200 mgr atropine te krijgen, terwijl bij de vierde groep die meer ontvangen heeft, naast de atropine, kunstmatige ademhaling direct dient te worden toegepast. Hij stelt dat de mond tot mond of neusademhaling in deze gasomgeving niet is toe te passen en dat voorzieningen dienen getroffen te worden voor de masker- tot maskeraademhaling, hetgeen momenteel nog zeer moeilijk is.

Howie 22) geeft een overzicht over de nieuwste penicillinepreparaten die ook per os gegeven kunnen worden. Hij stelt dat de mening dient te verdwijnen, dat een geneesmiddel oraal gegeven beter chloramphenicol, erythromycine of een tetracyclide moet zijn, terwijl pro injectionem penicilline gegeven moet worden. Zo wordt aanbevolen een penicillinedekking te geven bij tandextractie vlak voor de extractie, om te voorkomen dat resistente mondstreptococci de overhand zouden krijgen en preventie te laat is. Gezien de grote aantallen geneesmiddelen beveelt hij aan een beter en meer verbreide kennis van de bacteriologie en pathologie van de infectieprocessen alsmede de farmacologie van de antibiotica. Daarnaast dienen meer klinici een georganiseerde controle over nieuwe geneesmiddelen te houden.

Tevens moge verwezen worden naar de mededeling van Rübzaam 23) met betrekking tot nieuwe penicilline.

In een leading article 24) wordt mededeling gedaan van methicilline, dat alleen dient gegeven te worden voor de meest ernstige penicilline resistente stafylococci infecties, terwijl ampicilline zeer actief is tegen gram negatieve stoffjes. Trafford 25) vermeldt ook dat dit middel geen ernstige toxische verschijnselen bij inname geeft, dezelfde werking als tetracycline bezit en gezien kan worden als een breed spectrum antibioticum.

Kamberg 26) bespreekt in een voordracht gehouden voor de cursus beroepsofficieren-arts het ziektebeeld hepatitis, waarmede in de eerste plaats bedoeld wordt de hepatitis infectiosa of virushepatitis. De ziekte kan voor een deel worden voorkomen door intramusculaire injectie van gammaglobuline in een dosis van 0.02—0.06 ml per kilogram lichaamsgewicht, toegediend van het moment af dat de patiënt is blootgesteld aan besmetting tot zes dagen vóór de ziekte uitbreekt. Hoewel de algemene mening luidt dat gammaglobuline niet meer werkzaam zou zijn wanneer de ziekte is uitgebroken, is het volgens de schrijver de vraag, of dit middel niet toch werkzaam is, wanneer het in de eerste dagen van de hepatitis infectiosa wordt ingespoten. Proeven met vroeg ingestuurde patiënten zullen worden voortgezet, om te zien of de conclusie gerechtvaardigd is, om te stellen dat de ziekteduur van de hepatitis infectiosa belangrijk kan worden verkort door zo spoedig mogelijk gammaglobuline in te spuiten.

Het is begrijpelijk dat in militair geneeskundige tijdschriften meldingen worden gemaakt van behandeling van wonden ontstaan door projectielen.

Larsen 27) beschrijft een geval waarbij een 20 mm anti-tank granaat met een lengte van ongeveer $7\frac{1}{2}$ cm en een diameter van $2\frac{1}{2}$ cm, in het linker schouderblad van een militair penetreerde en gevangen werd in de spiermassa van de linker schouder. Volgens de schrijver die de patiënt had geopereerd was er praktisch geen gevaar dat de granaat zou ontploffen voor of gedurende de operatie. Slechts in de Engelse literatuur is nog zo'n verwonding beschreven.

Siffren en Rachou 28) geven een verhandeling over de behandeling van thoraco-abdominale verwondingen ontstaan door projectielen aan de hand van 204 gevallen. Zij verkregen met hun werkwijze een mortaliteit van 25 % in tegenstelling met Baumgartner 45 % (1917), Gordon Bryant 48 % (1921) en Batts-Wylie 27.3 %.

Dit resultaat werd verkregen door de thoracale verwonding op het tweede plan te stellen t.a.v. de abdominale verwonding die onmiddellijk levensgevaar kan geven. Een uitzondering hierop wordt gemaakt indien de behandeling van de thoracale verwonding deel uitmaakt van de shockbehandeling.

Steck 29) vermeldt dat griseofulvine het eerste antibioticum is dat per os gegeven effectief werkt tegen sporen.

Harris 30) beschrijft tracheotomy bij 16 gevallen van acute respiratoire infecties gecombineerd met emphyseem. Zijn conclusie is dat traceotomy levensreddend werkt en zo vroeg mogelijk uitgevoerd dient te worden.

Herschel 31) vermeldt de verschillende methoden tot het bestrijden van shock. De therapie dient te bestaan uit een aanvulling van het vochtreservoir; eventueel ondersteund door het toepassen van noradrenaline, aramine en/of corticosteroiden-therapie b.v. decadron-fosfaat, di-adreson-F. aquosum of oradescan ad injectionem. In de oorlogschirurgie zullen deze stoffen een belangrijke plaats gaan innemen; het is noodzakelijk, dat op de bataljonshulp-post reeds aan de „grand choqué” een injectie hiermede van 1 ml (25 mg) wordt toegediend, althans dat hiervoor de mogelijkheid bestaat. Voor de zeer bijzondere gevallen van de hyperthermische toxinemische shock reservere men de „hibernation artificielle”.

Koster 32) bespreekt de inspannings-insufficiëntie, een voor de militair geneeskundige dienst zeer belangrijk onderwerp. Hij maakt voorlopig een grove indeling, waaruit de longziekten uit het schema zijn geëlimineerd wegens de doorgaans geheel andere manifestatie hiervan.

Onderscheiden en besproken worden: 1e het effort syndroom, 2e de vasolabiliteit, 3e de niet renale afwijkingen van de bloeddruk, 4e het gecompenseerde of ten naaste bij gecompenseerd vitium cordis, niet ontdekt bij de keuring door de geringheid van de symptomen (of andere hartafwijkingen) en 5e het asthma bronchiale, of meer in het algemeen de allergische constitutie. Schrijver stelt dat het moderne onderzoek van de uitkomsten bij arbeidsbelasting en de daarvan afgeleide proeven een hechtere basis voor diagnostiek en differentiaaldiagnostiek, prestatievermogen en validiteitsschatting bij lijdens aan een te gering withoudingsvermogen verschaffen.

Beumer 33) geeft klinische-fysiologische beschouwingen over de inspanningsinsufficiëntie in aansluiting aan de klinische-experimentele uiteenzetting van Koster. Hij stelt dat een groot aantal onderzoeken voor de differentiatie en diagnostiek noodzakelijk zijn. Hiermede wordt echter ook een nieuw licht op het vraagstuk van de trainingsgraad en het maximaal prestatievermogen geworpen, hetgeen voor de militair geneeskundige dienst van groot belang is.

Evenals in het vorig W.J. wordt dit overzicht besloten met een korte bespreking van de in het verslagjaar verschenen en voor de strijdkrachten van belang zijnde artikelen op psychologisch-psychiatrisch gebied, waarvoor de gegevens mij verstrekt werden door de Kolonel-arts P. P. Bieger.

Fournier en Rigal 34) breken een lans om in de eerste 3 maanden geen dpl. naar psychiaters te sturen of ter observatie op te nemen aangezien die

tijd belangrijk is als proefperiode voor de aanpassing. De belangrijke gegevens van onderdeel-arts en C zijn pas na 3 maanden goed beschikbaar.

In een uitstekend artikel geeft Miller 35) een overzicht van de krachten in het ik tijdens gevangenschap, isolatie, sensorische deprivatie en „stress”.

Read 36) wijst er op dat de communicatie van informatie over het werk naar boven toe niet accuraat is en afhankelijk van het vertrouwen, dat de „uitvoerders” hebben in hun chefs en mogelijk ook van het idee, bij deze uitvoerders over de invloed, die hun meerderen bezitten.

Neely 37) c.s. komen aan de hand van 125 gevallen van wegens emotionele labiliteit afgekeurde vliegers tot de conclusie, dat deze labiliteit niet meer ongelukken tot gevolg had. Wel hadden deze vliegers voortdurend een laag aantal vlieguren vergeleken met gezonde collega's van dezelfde jaarklasse over dezelfde tijd.

Deze opvatting is in tegenspraak met hetgeen Tellman 38) c.s. hebben gevonden, bij taxichauffeurs met neuropsychiatrische stoornissen, die bepaald meer ongelukken veroorzaken en met Benton 39) c.s. die concludeerden dat veilige rijders sociaal gevoel hebben, geen risico's nemen en hoge ethische normen bezitten.

Pozner 40) verklaart dat er in de strijdkrachten een pijnlijke lacune bestaat t.a.v. de competentie, de plichten en de grenzen van de militaire psychiatrie.

Talrijke administratieve of disciplinaire problemen horen bij de C i.p.v. bij de psychiater.

Vaak wordt de militaire psychiater misbruikt om een moeilijke militair kwijt te raken. De psychiater moet vrij zijn in zijn oordeel en hoeft niet altijd de kant te kiezen van de administratie; hij is geen scheidsrechter op zedelijk gebied noch een verdediger of aanvaller van de militaire delinquent. Belangrijk is dat de troep het idee verliest dat iedereen die naar de psychiater verwezen wordt „patiënt” is en niet toerekeningsvatbaar is voor zijn handelingen.

De Revue Int. des Services de Santé 41) stelt n.m.m. terecht de eis, dat hoge officieren evenals vliegers zorgvuldig medisch moeten worden bewaakt omdat hun beslissingen van het allergrootste belang kunnen zijn.

Tupes c.s. 42) bestudeerden de correlaties tussen karaktertrekken en de waardering door de C van luchtmachtcadetten. Er bleek een sterke correlatie te bestaan tussen positieve waardering en de karaktertrekken goede aanpassing, sociale intelligentie, verantwoordelijkheidsgevoel, wilskracht, houding, sociale allure, terwijl extraversie, avontuurlust, openheid, sociaal optreden geen correlatie vertoonden.

Frisby 43) wijst er op dat ergonomie betrekking heeft op het fysieke milieu, doch dat naast dit „fitting machines to the worker” even belangrijk is om een gunstig psychologisch klimaat te scheppen opdat men tevreden én efficiënt werkt.

Folkersman 44) beschrijft hoe frustraties, conflicten, mislukkingen in een bedrijf ontstaan omdat de eisen van de formele organisatie onvoldoende samenvallen met de behoeften van de werkers. Inplaats van op het geheel gerichte aandacht ontstaan op elk niveau dan rivaliteit en onderlinge vijandigheid.

Slim 45) bespreekt het verschil tussen leiderschap en „management”, de functie van de staf en het omgaan met technische specialisten, die in een andere sfeer werken en volgens andere patronen dan de niet-specialisten-officieren.

Mack 46) benadrukt de militaire noodzaak om — hoewel er psychodyna-

misch geen verschil is tussen de psychoneurosen en de karakterstoornissen — toch een streng onderscheid te maken in de behandeling. De eerste moeten medisch worden afgedaan, de laatste (de antisociale psychopaat, de sexuele perversies, de passief-afhankelijken, de bedwateraars, enz.) administratief; dus geen afkeuring doch al of niet eervol ontslag door de C.

Hij geeft verder enige duidelijke indicaties voor de evacuatie van N.P.-gevallen aan het front.

Aan de hand van 138 gevallen uit de militaire dienst van 1935—'59 trok Dieterle 47) t.a.v. de multiple sclerose de volgende conclusies:

- a. het is niet zeker aantoonbaar dat in de militaire dienst meer m.s. voorkomt dan in de burger-maatschappij;
- b. ook t.a.v. verdeling in leeftijd, beroep en verloop zijn er geen verschillen;
- c. toch is het mogelijk, dat in de militaire dienst exogene factoren werkzaam zijn.

Aan de hand van 47 gevallen van traumata capitis vervoerd per „pressurised aircraft" stelt Langdon 48), dat er eigenlijk geen problemen meer zijn t.a.v. het luchtverkeer.

Luchtziekte kwam slechts 1 maal voor; vele patiënten waren ernstig ziek. Slechts de pneumothorax en de pneumocephalis moeten goed worden geobserveerd. De trachetomie is uiterst belangrijk bij het luchtvervoer van comateuze patiënten.

In het N.M.G.T. werden als capita selecta van de Sectie Geestelijke Gezondheidszorg diverse psychiatrische onderwerpen van belang voor de militair behandeld.

De Kolonel-arts Bieger 49) gaf een overzicht van de psychologische problemen van de oorlogvoering met atoomwapens, waarin hij stelde, dat de psychiatrische stoornissen in het niet verzinken bij het enorme lichamelijke leed, hetwelk moet worden bestreden.

Op het wereldcongres voor kinderpsychiatrie (augustus 1962) te Scheveningen sprak hij 50) over de primaire preventie van geestelijke stoornissen in de strijdkrachten. Hoofdzaak daarbij is, dat doelbewust van de grote positieve krachten in de kleine groep en in de organisatiestructuur gebruik wordt gemaakt.

Geraadpleegde literatuur

1. Journal RAMC, 3, 62
2. Mil Spect, jun '61
3. Journal RAMC, 4, 61
4. Rev du corps de Santé mil, feb '62
5. Mil medicine, feb '62
6. NMGT, aug '62
7. Mil medicine, jun '61
8. NMGT, mrt '62
9. Mil medicine, sep '61
10. Mil medicine, apr '62
11. Rev Int dSds, okt '61
12. Journal RAMC, 3, '62
13. Journal RAMC, 3, '62
14. J.A.M.A., 20 jan '62
15. Mil medicine, sep '61
16. Reddingswezen, feb, apr '62
17. Rev Int dSds, jan '62
18. Mil medicine, feb '62
19. Rev Int dSds, jan '62

20. NTvG, 14 jul '62
21. Rev Int. dSdS, okt '61
22. Lancet, 2 jun '62
23. NTvG, mei '62
24. Lancet, 9 dec '61
25. Lancet, 12 dec '62
26. NMGT, jul '62
27. Mil medicine, aug '61
28. Rev du corps de Santé mil, feb '62
29. Mil medicine, dec '61
30. Lancet, 25 nov '61
31. NMGT, apr '62
32. NMGT, mei '62
33. NMGT, jun '62
34. Fournier A.; Rigal J.: Remarques pratiques concernant les envois en consultation et hospitalisations en neuro-psychiatrie. Société de Médecine Mil. Française 55, 7 (Juillet 1961), 258.
35. Miller S. E.: Ego-autonomy in sensory deprivation, isolation and stress. Int. J. Psa XLIII, 1 (1962) 1.
36. Read W. H.: Upward communication in industrial hierarchies. Human Relations, XV, (feb 1962), 3.
37. Neely S. E.; Zeller A. F.; Burke J. M.; Wolff H. D.: Neuropsychiatric suspensions and accident potentials. Aerospace Medicine, 33, 5 (May 1962), 521.
38. Tillman W. A.; Hobbs G. E.: The accident prone automobile driver Amer. Psychiat. 106, 321, 1949.
39. Benton J. L. c.s.: Auto Driver Fitness. JAMA 176, 5 (6 mei 1961), 419.
40. Pozner H.: Common sluse and military psychiatry. Journal of Royal Army Med. Corps. Vol 107. 3 (juli 1961).
41. Reine internationale des services de santé. 35, 2, (feb 1962), 100.
42. Tupes G. C.; Kaplan M. N.: Relationships between personality traits, physical profreiciency and cadet effectiveness reports on Air Force Academy cadets. Aeronautical Systems Division Sept. 1961. ASD — TN — 61 — 53.
43. Frisby C. B.: Ergonomics. Fitting the job to the worker. Time and motion Study 10 (okt 1961), 10, 31.
44. Folkertsma B.: Mens en Organisatie. Doelmatig Bedrijfsbeheer. 14 (feb 1962) 2, 48.
45. Slim Sar W.: Leiding geven. Gidor (1961), no. 1, 13 pag.
46. Mack J. E.: Return of psychiatric patients from overseas. Aerospace Medicine, 33, 4 (april 1962), 403.
47. Dieterle J. D.: Multiple Sklerose und Militärdienst. Schweiz Arch. Neurol. Neurochir. Psychiat. 89, 1 (1962).
48. Langdon D. E.: Air evacuation of head injury patients. Aerospace Medicine, 33, 5 (May 1962), 603.
49. Bieger Ph. P.: Psychologische problemen van de oorlogvoering. Tijdschr. voor ziekenverpleging. XV, 4 (15 feb 1962), 118.
50. Bieger Ph. P.: Primary Prevention in Dutch armed Forces. World congress Child psychiatry, 1962, Scheveningen.

B. LUCHTMACHT

MILITAIRE LUCHT- EN RUIMTEVAARTGENEESKUNDE

door

EDZ. DE VRIES

Ook in 1962 was het aanbod van wetenschappelijke artikelen in de buitenlandse vakbladen en op de internationale congressen weer zeer aanzienlijk. Bovendien is het verheugend steeds weer te ervaren hoe goed en efficiënt de

internationale samenwerking op luchtvaartgeneeskundig gebied is en vooral hoe de NATO-landen op dit gebied zeer veel wetenschappelijke uitwisselingen hebben in het Aerospace Medical Panel van de Advisory Group for Aeronautical Research and Development.

Op een iets lager niveau, maar daardoor ook intenser, hebben de geneeskundige diensten van de Luchtmachten van „Allied Air Forces Central Europe“ (= Aircent) jaarlijks een „Medical Conference“, waar, naast medisch operationele en logistieke problemen ook wetenschappelijke problemen worden geëtaleerd.

De mogelijkheden van de vijandelijke aanval zijn voor de Luchtmachtsarts evenzeer van belang als de defensieve maatregelen die elk land meent daartegen te moeten nemen. Vandaar dat lezingen over „Possible Enemy Threat of Nato Countries“ en „Current State of Passive Defence on Aircent Bases“ dan ook een zeer waardevolle bijdrage zijn tot het militair luchtvaartgeneeskundig denken.

Van even groot militair belang was een verhandeling over de problemen welke zich voordoen bij het opslaan van medische oorlogsvoorraden, of bij snelle en doeltreffende distributie daarvan. Hierbij bleek tevens dat het een internationale klacht van de Militair Geneeskundige Diensten is, dat de betreffende staven steeds geneigd zijn de geneeskundige oorlogsvoorbereidingen te bagatelliseren.

Een uitgebreide discussie werd gewijd aan de problemen van de lichamelijke en geestelijke selectie van militair luchtvaardend personeel. Op dit terrein bestaat uiteraard ook een zeer grote belangstelling van de burgerluchtvaartartsen. De verschillen tussen grote en kleine Luchtmachten treden hier sterk naar voren. Het is voor kleine landen, met het kleine aanbod van militair beroepspersoneel, vaak zeer moeilijk om tot een behoorlijke adequate bezetting van functies te komen. Vaak zijn de krijgsmacht-artsen geneigd om ter wille van de continuïteit iemand slechts te beoordelen naar zijn geschiktheid voor een bepaalde functie, inplaats van hem te beoordelen op zijn algemene fysieke conditie en bruikbaarheid voor meerdere functies.

Wanneer het functies betreft van militairen die daarvoor jaren zijn geoefend en waarvan de training zeer veel kosten voor de Staat met zich heeft meegebracht (b.v. vliegers) dan komt men er als militair-vliegerarts niet zo licht toe om de man ongeschikt te verklaren als er nog mogelijkheden zijn om hem, zonder schade voor hem zelf of voor zijn omgeving, nog enige tijd te handhaven in die functie.

In dit licht bezien is het van grote waarde te vernemen dat enkele grote Luchtmachten op grote schaal studie maakten van cardiologische afwijkingen bij luchtvaardend personeel en tot de pertinente conclusie kwamen dat vele afwijkingen voor dispensatie in aanmerking moesten komen. Zo bleek dat de sinus arrhythmie, de „Wandering Pacemaker“ en het S1 S2 S3 patroon als „normale“ varianten van het elektrocardiogram moesten worden beschouwd. Ook het atrium ritme, de supraventriculaire prikkeling en het eerste graads A-V-blok zullen veelal voor dispensatie in aanmerking kunnen komen.

Een zeer in het oog springend nadeel van een klein land is ook dat de maatvariatie van het zich aanbiedende vliegend personeel veel te groot is om in overeenstemming te zijn met de door de buitenlandse industrie betrekkelijk krap gestandaardiseerde maten van schietstoelen, cockpitmaten en druppakken.

Nu ook grotere landen (Engeland b.v.) klagen over het sterk verminderde

aanbod van kandidaten-vlieger is er duidelijk een algemene tendens te bespeuren om de lichamelijke eisen voor vlieger te verlagen. Voor wat betreft de eisen ten aanzien van de gezichtsscherpte geldt dit blijkbaar niet. Het percentage afvallers in de vliegtraining is belangrijk hoger bij kandidaten met een gezichtsscherpe minder dan 6/6.

Keuringen op nachtzienvermogen en op stereoscopisch zien echter werden in Engeland afgeschaft op grond van het feit dat het nachtzienvermogen slechts in zeer zeldzame gevallen gestoord was en dan nog steeds gepaard gaat met onaanvaardbare visusstoornissen en fundusveranderingen.

Het stereoscopisch zien, het latente scheelzien en het binoculair zien blijken geen enkele correlatie te hebben met het vermogen om goed te leren vliegen.

Zo het accent van de zo juist behandelde problemen geheel op het terrein ligt van de preventieve luchtvaartgeneeskunde, het terrein van de vliegbedrijfs-geneeskunde neemt evencens een groot deel van de wetenschappelijke discussies in beslag. De bescherming van de vlieger vanaf het moment van het verlaten van het vliegtuig op grote hoogte, totdat hij veilig en wel op de basis terug is, omvat zo'n veelheid van maatregelen en voorzieningen dat deze niet meer in een kort overzicht zijn samen te vatten.

Wellicht kan de volgende opsomming van problemen enig idee geven van de veelheid en de gecompliceerdheid van dit onderwerp: Bescherming tegen koude van -50° C, tegen hitte van $+45^{\circ}$ C; tegen atmosferische druk van 8 mm Hg. of minder; tegen hevige centrifugale versnellingen; tegen de acute linaire versnellingen van schietstoel en noodlanding; tegen de parachute openingsschok; tegen landing op zee, ijs en land; tegen honger, dorst, ziekte en uitputting na landing op onbekend (vijandelijk) gebied. Hoewel de veelheid van genoemde problemen ogenschijnlijk de indruk wekt dat nimmer aan alles voldaan kan worden, kan althans voor de Nederlandse jachtvlieger worden gezegd, dat zijn persoonlijke veiligheidsuitrusting, op enkele kleinigheden na, een complete bescherming geeft tegen de bovenstaande invloeden en dat hij in het gebruik ervan voldoende is geoefend.

Zo wordt thans reeds in Soesterberg voorbereid de oefening in het gebruik van drukkleiding, welke de nodige bescherming zal kunnen geven wanneer de vlieger de druk van zijn vliegtuigstuurhut zou verliezen op hoogten waarbij het menselijk organisme als gevolg van de normale lichaamstemperatuur zal gaan koken.

Veel geneeskundige specialisten gaven blijk van hun belangstelling in de bedrijfsgeneeskundige aspecten van de luchtvaartgeneeskunde. Een deel daarvan moet zeker tot de militaire geneeskunde worden gerekend. Een voorbeeld hiervan is het probleem van de vlieger die mogelijkerwijs door een atoomflits kan worden verblind. Hiervoor bestaat nog geen afdoende bescherming, hoewel op dit gebied zeer veel wordt geëxperimenteerd.

Andere nieuwe problemen op oogheelkundig gebied zijn: het dynamisch zien, d.i. het gezichtsvermogen bij het zien van snel bewegende contrasten (dynamic vision) en de donker-adaptatie-tijd, welke niet meer in overeenstemming is met de korte tijd die nodig is om van vol daglicht op grote hoogte te landen in de reeds gevorderde schemering (mesopic vision).

Omdat het labyrinthair evenwichtsorgaan nog steeds een dankbaar experimenteerterrein is voor neus-keel-oorspecialisten en fysiologen, zien wij elk jaar weer nieuwe publikaties op dit gebied. Nog steeds is de functie van de otolithen in het labyrinth een bron van tegengestelde standpunten. Afgezien

van de academische waarde die wij er zeer zeker aan toe moeten kennen, is de waarde van deze onderzoeken in de praktijk nog zeer gering. De experimenten die op het terrein van de „gewenning” voor bewegingsprikkels worden uitgevoerd, hebben daarentegen een uitgesproken praktische waarde, omdat zij nl. gericht zijn op het vermogen van de meeste mensen om zee- of luchtziekte te overwinnen.

De theoretische en ten dele ook reeds experimentele benadering van de problemen der gewichtsloosheid is ook dit jaar weer een bron van fysiologische en technische beschouwingen. Een daarvan is het trachten om de normale menselijke verplaatsingsbewegingen aan te passen aan gewichtsloze omstandigheden. Men denkt reeds aan een gordel waaruit in alle richtingen stroompjes van samengeperst gas geblazen kunnen worden en die afhankelijk zijn van bepaalde bewegingen van extremiteiten, hoofd en romp.

Zeer ver gaan al de Amerikaanse geleerden die nu reeds berekenden welke spieroefeningen de astronauten op de maan moeten maken om te voorkomen dat de maangraviteit (die 1/6 van de aardgraviteit is) onze lichaamsspieren en bloedvaten zodanig zal verslappen, dat een landing op aarde niet meer verdragen kan worden.

Uit het Italiaanse Luchtvaartgeneskundig Laboratorium kwamen mededelingen over experimenten die er op zouden wijzen, dat de gevoeligheid voor bewegingsprikkels afnam naarmate de zwaartekracht toenam, waaruit men omgekeerd meende te moeten besluiten dat de gevoeligheid voor „motion sickness” (het nieuwste woord is „kinetosis”) groter wordt naarmate men minder gewicht krijgt of gewichtsloos wordt.

Allerwege is men aan het experimenteren over de voorspelbaarheid van de menselijke lichamelijke en geestelijke belastbaarheid (Stress-resistance). Men is van mening dat „Stress” beter wordt verdragen door getrainde jonge mensen. Het probleem is echter hoe men zich een oordeel kan vormen over de *graad* van „Stress-resistance” of over de *mate* van getraindheid. Voorlopig is de enige goede methode die, waarbij het te beoordelen individu een goed gedoseerde arbeid als proef verricht en waarbij meetbare fysiologische reacties kunnen worden vergeleken met de gemiddelde waarden. Om praktische redenen zijn dit meestal kortdurende tests, die eigenlijk nooit uitsluitsel geven over het vermogen om een bepaalde arbeid te verrichten of oplettend te zijn over een langere periode. Op dit punt bestaat een duidelijk raakvlak van de luchtvaart-arbeidsfysiologie met de luchtvaartpsychologie.

Een zeer opmerkelijke Engelse communicatie zal eerstdaags het licht zien over de voorspelbaarheid van luchtvaartongevallen. Zoals bij praktisch alle aeropsychologische publikaties gaat het ook hier weer om statistisch bewerkt materiaal waar wij in Nederland door de kleine aantallen niet aan kunnen beginnen.

Zeer aantrekkelijk voor de praktiserende luchtvaartarts is steeds het vergelijkend onderzoek naar de oorzaak van bepaalde specifieke (beroeps-) klachten. Enkele Franse onderzoekers verhaalden over een onderzoek naar rugklachten bij vliegers. Zij meenden, dat het vliegen niet het traumatiserende effect op de wervels bleek te hebben als doorgaans wordt aangenomen, maar dat de klachten het gevolg waren van het zittend leven, het overgewicht en de slechte eetgewoonten. Een ander deel bleek het gevolg te zijn van een slechte zithouding (b.v. in helikopters) die vaak meer dan drie uur achter elkaar moest worden volgehouden. Slechts een klein deel van de rugpijn-

klachten kon terecht worden teruggebracht tot een vaak langgeleden doormaakt trauma (crash, harde landing met vliegtuig of parachute). Als afdoende therapie voor de meeste rugklachten werd gymnastiek aanbevolen ter versteviging van de vaak slecht ontwikkelde rugspieren.

Dat de internationale uitwisseling van medische lucht- en ruimtevaartkennis van algemeen belang voor de Nato-landen is, moge blijken uit de volgende omschrijving van Aircent:

„To contribute towards efficiency of medical support of the Allied Air Forces by improving the state of Medical Preparedness through interchange of knowledge and discussion of subjects and problems of mutual interest to the medical services of the Nato-Nations. To benefit from the results of meeting delegates of other national services and Allied Staffs which will provide an opportunity to gain clearer appreciation and understanding of the problems and responsibilities of each.”

Hieruit moge worden geconcludeerd dat de luchtvaartgeneeskundig gespecialiseerde arts in de Luchtmacht niet geheel en al in bestag wordt genomen door wetenschappelijke problemen die voorlopig slechts academische waarden bezitten, maar wel degelijk geconfronteerd wordt met de harde werkelijkheid van de krijgswetenschappen.

HOOFDSTUK VIII

MILITAIRE BEDRIJFSVOERING

door

J. E. A. POST UITERWEER, C. P. PHILIPSE en L. C. VAN ZUTPHEN

Inleiding

Begrippen als bedrijfsvoering, management e.d. geven niet alleen in de krijgsmacht aanleiding tot meningsverschillen en polemieken. Buiten de krijgsmacht is de verwarring over wat onder management en alles wat daarmee samenhangt kan worden verstaan, zeker zo groot.

Een artikel van Arnold Koontz onder de titel „The Management Theory Jungle” (AM, apr '61 en HBR, juli-aug '62) verdient in dit verband bijzondere aandacht, omdat hieruit blijkt hoe uit de verschillende wijzen van benadering van het begrip management de verschillen in standpunten kunnen worden verklaard. Om deze reden wordt aan dit artikel dan ook meer dan normale aandacht besteed.

Harold Koontz onderscheidt een zestal scholen op het gebied van de management-theorie, die ieder op hun eigen manier inhoud geven aan het begrip management.

Als eerste onderkent hij de „management proces school”. Deze school ziet management als een „proces” dat dient om iets tot stand te brengen door middel van in groepen georganiseerde mensen. De theoretici van deze school trachten dit proces te analyseren om hieruit grondbeginselen af te leiden en daarmee een theorie op te bouwen. Zij zien management als een kunst die verbeterd kan worden door kennis en begrip van de theoretische grondbeginselen, waarbij organisatorische aspecten op de voorgrond staan. Deze school, ook bekend als de traditionele school, ziet Henri Fayol als grondlegger voor haar theorie. De management-theorie wordt door hen beschouwd als een middel ter verbetering van de managementpraktijk door middel van speurwerk, onderzoek naar de praktijkwaarde van de theoretische leerstellingen en onderricht in de fundamentele beginselen van het proces van leidinggeven.

De tweede school die hij meent te onderkennen is de „empirische school”, die zich baseert op de gedachte, dat door het bestuderen van de ervaringen van succesvolle managers — en ook de fouten van falende managers — begrip kan worden bijgebracht voor de technieken van het leidinggeven. Typend voor deze school is de studie en analyse van praktijkgevallen op het gebied van management. Soms worden deze studies wel gebruikt om tot veralgemenisering van grondbeginselen te komen, doch hoofddoel blijft het overdragen van praktische ervaring op studerende en zij die reeds in de praktijk werkzaam zijn. Ernest Dale wordt als de voorman van deze school beschouwd. Als voornaamste bezwaar tegen de opvattingen van deze school wordt naar voren gebracht dat management geen wetenschap is, die in zekere mate steunt op precedenten, zoals b.v. het recht (jurisprudentie), en dat het bovendien onwaarschijnlijk is, dat een zich in het verleden voorgedane situatie zich ook precies zo in de toekomst zal voordoen. Hoe meer deze school bij de be-

studering van de praktijk tot generaliseren en daarmee tot het opstellen van beginselen komt, hoe dichter zij de „management proces school” nadert.

De derde school is de „human behaviour school”. De benadering van management door deze school laat zich leiden door de stelling dat de studie van management zich moet richten op de intermenselijke verhoudingen, omdat management zich bezighoudt om mét en dóór mensen iets te bereiken. Deze school berust op het principe dat men elkaar moet verstaan en begrijpen wanneer er in groepsverband iets tot stand moet worden gebracht. De woorden leiderschap, menselijke verhoudingen, motivatie enz. spelen in de theorie van deze school, die vooral op de sociologie en de psychologie is gebaseerd, een grote rol. Sommige aanhangers van deze school stellen leiderschap op één lijn met management. Hoewel leiderschap een essentieel element van management uitmaakt is het — naar de mening van de critici — toch onjuist om de intermenselijke verhoudingen als het enig zaligmakende te beschouwen.

De volgende school die Harold Koontz meent te moeten onderscheiden is de „social system school”, nauw verwant met de „human behaviour school” en dikwijls hiermede verward. Deze school is van huis uit sterk sociologisch georiënteerd en vooral gericht op de studie van groepsgedragingen in het raamwerk van een sociaal systeem. De geestelijke vader van deze school is Chester Barnard, die bij het zoeken naar een fundamentele verklaring voor het management-proces een theorie ontwikkelde, gebaseerd op de noodzaak voor het individu om door samenwerking tot een oplossing voor zijn problemen te komen. Deze school heeft veel bijgedragen tot een beter begrip voor de sociologische aspecten van management, met name bij het onderkennen van de grondslagen voor het gezag in een organisatie en de betekenis van de informele organisatie. Ook deze school kan verweten worden, dat ze het verschijnsel management te eenzijdig en wel te veel van de sociologische kant benadert.

Vervolgens onderscheidt de schrijver de „decision theory school”. Deze school werpt zich op een rationele benadering van de besluitvorming bij het maken van een keuze tussen een aantal mogelijke alternatieven. De hierbij ontwikkelde theorieën kunnen dan zowel betrekking hebben op het analyseren van het besluitvormingsproces zelve alsook op de personen en groepen die met de besluitvorming te maken hebben.

Meestal houden de aanhangers van deze school zich bezig met het onderzoeken van de economische rationaliteit van beslissingen; anderen gaan verder en betrekken de sociologische en psychologische aspecten van beslissingen en van degenen die beslissingen moeten nemen in hun theorieën. In het algemeen gesproken wortelt deze school sterk in de economische theorie, waar deze betrekking heeft op het maken van een rationele keuze tussen alternatieve mogelijkheden. Het verwijt van de tegenstanders van deze school is dan ook dat de theorieën van de „decision school” te veel door economische beginselen wordt overheerst.

Enigermate verwant met deze school is de „mathematische school”. De theoretici van deze groep zien management als een systeem van mathematische modellen; vooral de beoefenaars van „operations research” moeten hieronder worden gerangschikt. Soms gaan de aanhangers van deze school zelfs zover dat zij zich „management scientists” noemen. De leden van deze groep gaan van het standpunt uit dat als management het organiseren of het nemen van beslissingen een logisch proces is, dit dan ook in mathematische

symbolen en verhoudingen kan worden uitgedrukt. Ongetwijfeld is deze mathematische benadering een goed hulpmiddel om ingewikkelde verschijnselen op te lossen of te vereenvoudigen. Het dwingt de onderzoeker een probleem nauwkeurig te definiëren en biedt de mogelijkheid onbekende factoren door symbolen voor te stellen. Anderzijds is het moeilijk in te zien hoe de mathematische benadering als een aparte school kan bestaan, onafhankelijk van andere benaderingen van het verschijnsel management. De mathematische benadering is naar de mening van velen dan ook niet anders dan een hulpmiddel.

Het is duidelijk dat deze verschillende „scholen” bijzonder verwarrend werken, vooral op de buitenstaander. Allereerst blijkt hieruit dat de afbakening van het werkkterrein uitermate vaag is. Hoewel een scherpe begrenzing van het begrip management als praktijkwetenschap geen eenvoudige zaak lijkt, moet het toch mogelijk zijn de grenzen tot b.v. sociologie, psychologie en mathematica nauwkeuriger te leggen. Management kan veel profijt trekken van de verworvenheden van deze wetenschappen maar vermeden dient te worden dat management door één dezer wetenschappen overheerst wordt. Een evenwichtig opgebouwde management-theorie heeft alleen zin als zij gericht is op de praktijk en nut heeft voor de praktijk; daaruit vloeit voort dat het werkkterrein zich voornamelijk moet richten op het werkkterrein van de feitelijke manager. De schrijver ziet als dit werkkterrein: „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 ten slotte de kunst om met een optimale efficiency het gestelde doel te bereiken.”

Niet minder verwarrend zijn de misverstanden die ontstaan doordat de verschillende scholen een andere betekenis toekennen aan woorden en begrippen. Het woord „organisatie” is daarvan één van de meest sprekende voorbeelden. Sommigen zien in het begrip organisatie de structuur van groepsverhoudingen en groepsactiviteiten, anderen zien hierin veeleer een sociale structuur gevormd door de totaliteit van de menselijke verhoudingen in een aantal groepen, weer anderen zien organisatie als een samenhangend stelsel dat door de mathematische symbolen kan worden voorgesteld.

Ook woorden als leiderschap, besluitvorming, menselijke verhoudingen en communicatie dekken bij verschillende scholen lang niet altijd hetzelfde begrip. Nog verwarrender wordt het voor de buitenstaander wanneer de theoretici elkaars stellingen te lijf gaan. Een veel gebruikte methode is hierbij om één beginsel uit een bepaalde theorie aan te vechten en daarmee de gehele theorie omver te werpen.

Door bij voorbeeld aan te tonen dat in de praktijk regelmatig ondergeschiktheid aan meerdere chefs voorkomt, wordt het beginsel van de eenheid van leiding aangetast en daarmee een gehele organisatie-theorie omver gegooid. Hiermede wordt echter niet bewezen dat de theorie in principe onjuist is en geen waardevolle bijdrage kan leveren voor de praktijk. Het is immers best mogelijk, dat in de praktijk niet iedere theoretische regel kan worden toegepast, omdat onder bepaalde specifieke omstandigheden andere principes zwaarder wegen.

De schrijver komt dan tot de conclusie dat om uit de huidige chaos rondom

management te komen het noodzakelijk is het werkterrein nauwkeurig af te bakenen, scheidingslijnen met andere wetenschappen aan te geven en klaarheid te scheppen over de te hanteren begrippen. Ten slotte komt hij tot de conclusie dat management als een betrekkelijk nieuwe wetenschap en behorende tot de groep van sociale wetenschappen en daarmee tot de niet-exacte wetenschappen, behoefte heeft aan de principiële bereidheid om beginselen en stellingen voortdurend te toetsen en te herzien. De managementtheorie heeft daarom naar zijn mening een voortdurend contact met de praktijk nodig om grondbeginselen en stellingen te toetsen op hun praktische waarde. Juist die praktische waarde is de enige rechtvaardiging van de theorie.

Organisatie*)

Als één van de belangrijkste gebeurtenissen mag in het afgelopen jaar wel de reorganisatie van de logistieke topstructuur in de Amerikaanse krijgsmacht worden aangemerkt. Deze reorganisatie werd op 31 aug 1961 aangekondigd met de mededeling van de Secretary of Defense, Robert S. Mac Namara, dat hij besloten had een „Defense Supply Agency" (DSA) op te richten. Dit bericht werd in de literatuur vergeleken met het laten vallen van een megatonbom op de drie Amerikaanse krijgsmachtsdelen, dermate groot was de invloed op de gehele topstructuur van het verzorgingsapparaat. Bovendien had deze beslissing voor de drie krijgsmachtsdelen belangrijke consequenties. Niet alleen werd hierdoor de autonomie van de krijgsmachtsdelen op logistiek gebied in zijn grondvesten aangetast, ook de gevolgen voor de resterende logistieke diensten in de krijgsmachtsdelen zelf — met name voor het Amerikaanse leger — was en is nog niet geheel te overzien.

Toch was de oprichting van een Defense Supply Agency niet meer dan een stap — zij het een vergaande stap — in een ontwikkeling die al enige jaren aan de gang was. De weg werd in eerste aanleg gebaad door het „Federal Cataloging System", dat normalisatie in de codificatie der goederen bracht.

In het Amerikaanse leger werd verder in 1953 aan de materieeldiensten het autonome en onafhankelijke karakter reeds voor een deel ontnomen door de instelling van een Deputy Chief of Staff for Logistics (DCS Log). Van adviseur van de Chief of Staff werd de G4 op dat niveau een met gezag en commandoverantwoordelijkheid belaste leider van de materieeldiensten. Daarmee was de weg geopend om binnen het leger opvattingen, procedures en werkwijzen in de verschillende materieeldiensten te standaardiseren.

De grote stoot tot unificatie van de logistieke structuur der drie krijgsmachtsdelen werd echter in 1955 door het tweede rapport van de Hoover-commissie gegeven. De instelling van de Hoover-commissie en de conclusies van het rapport moeten gezien worden tegen de achtergrond van reeds lang bestaande — al dan niet gemotiveerde — gevoelens van argwaan bij het Congres ten aanzien van de doelmatigheid van het verzorgingsapparaat van de Amerikaanse krijgsmacht.

In veel sterkere mate dan waar ook elders werd en wordt door het Amerikaanse Congres ingegrepen in de taak en werkwijze van het militaire verzorgingsapparaat. In geen enkel land bestaat bij de volksvertegenwoordiging een dermate diepgaande en zelfs tot in details afdalende belangstelling voor

*) Bronnen: NMR sep '62, AFM okt '62, REW jan-feb '62, REW mrt-apr '62, REW jul-aug '62, ORD jan-feb '62, Rapport TDCK 30708, MRE sep '62.

de logistieke organisatie en werkwijze der strijdkrachten. Er bestond bij het Congres een niet weg te nemen indruk dat de organisatie van het militaire verzorgingsapparaat verspilling in de hand werkte. Deze indruk werd nog versterkt door soortgelijke geluiden, die bij bedrijfsleven en industrie waren te beluisteren.

Toen de Hoover-commissie bij haar onderzoek inderdaad vele voorbeelden van verspilling en overbodige dupliceringen vond, kon de conclusie niet anders leiden dan tot een revolutionair voorstel. De Hoover-commissie adviseerde tot de instelling van een afzonderlijk, niet-militair verzorgingsapparaat voor die goederen, die door alle krijgsmachtsdelen werden gebruikt (de zgn. common-user items) en geen specifiek militair karakter droegen. Een soort interservice verzorgingsorgaan derhalve, rechtstreeks onder de Secretary of Defense, onafhankelijk van de krijgsmachtsdelen en geheel bemand door burgerpersoneel.

Dit voorstel werd beschouwd als een advies om tot de oprichting van een vierde krijgsmachtsdeel te geraken (het „fourth service concept“). Het is begrijpelijk dat dit van de zijde van de strijdkrachten sterke reacties opwekte, temeer waar de commissie voorstelde het arbeidsterrein van dit vierde krijgsmachtsdeel tot diep in de strijdkrachten, zelfs tot in het operatiegebied, te doen uitstrekken. Als één van de belangrijkste bezwaren werd naar voren gebracht, dat de commissie zich te veel op vredesomstandigheden had gebaseerd en zich te weinig de bezwaren van een niet-militair, ambtelijk apparaat in oorlogstijd had gerealiseerd. De gesignaleerde misstanden — ten dele als incidentele voorvallen te beschouwen — hadden naar de mening van de critici uitsluitend betrekking op vredesomstandigheden. Opheffing hiervan in vredes-tijd kon naar hun mening ook op andere en minder ingrijpende wijze geschieden. Scheiding van logistieke en operationele verantwoordelijkheid zou tot militair onaantvaardbare consequenties leiden, zeker wanneer deze scheiding zich tot in het operatieachtergebied zou voortzetten. Van militaire zijde werd voorts opgemerkt dat de oplossing van de commissie ook tot duplicering moest leiden, daar bij voorbeeld bij de distributie naast de militaire verzorgingskanalen een afzonderlijk (burger)verzorgingskanaal zou ontstaan.

De zeer sterke militaire oppositie leidde ertoe dat de conceptie voor een vierde krijgsmachtsdeel niet werd aanvaard. Toch kon het Departement van Defensie er niet aan ontkomen maatregelen te nemen ten einde tegemoet te komen aan de vele, door de Hoover-commissie gesignaleerde, tekortkomingen in het militaire verzorgingsapparaat.

Dit leidde ertoe dat in 1955 het instituut van de „single manager“ werd ingesteld. In het „single manager systeem“ treedt één dienst bij één der krijgsmachtsdelen op het hoogste echelon (wholesale level) op als centrale instantie voor behoeftebepaling, aanschaffing, produktie, centrale opslag en distributie voor een afgeronde groep van goederen. Ieder krijgsmachtsdeel blijft echter autonoom voor de interne verzorging van het eigen krijgsmachtsdeel en tot op zekere hoogte ook voor research, typebepaling en behoeftebepaling. De single manager heeft wel een belangrijke rol op het gebied van normalisatie en typebeperking, doch hij moet hierbij rekening houden met de wensen en de specifieke omstandigheden van de krijgsmachtsdelen. Ten aanzien van de behoeftebepaling heeft de single manager ook beperkte bevoegdheden, doordat hij uitsluitend de door de krijgsmachtsdelen opgemaakte behoeftebepalingen mag totaliseren; wel kan hij hierop eventuele overschotten bij een bepaald

krijgsmachtsdeel in mindering brengen en voor herverdeling zorgdragen. Voor wat betreft opslag en spreiding van voorraden heeft de single manager slechts een coördinerende taak. Hij heeft niet de beschikking over eigen depots doch krijgt opslagruimte in de depots der krijgsmachtsdelen ter beschikking. Door een zo doelmatig mogelijke verdeling der voorraden over deze opslagruimte kan hij de voorraadspreiding beter afstemmen op het distributiepatroon dan het geval was toen ieder krijgsmachtsdeel over eigen voorraden beschikte. Hiermede kan de single manager dus besparingen op transportkosten bewerkstelligen.

Het single manager systeem beperkte zich tot die goederengroepen die door alle krijgsmachtsdelen in grotere hoeveelheden werden gebruikt; in feite derhalve tot dezelfde goederengroepen waarop de Hoover-commissie doelde (common-user-items). Het doel dat men hiermede trachtte te bereiken was het opvoeren van de efficiency van het gehele militaire apparaat zonder de doeltreffendheid van de logistieke steun bij ieder van de krijgsmachtsdelen afzonderlijk aan te tasten. Door middel van gezamenlijke aanschaffing en produktie, mogelijk door integratie van de afzonderlijke behoeftebepalingen, door normalisatie, door een betere distributie der voorraden op het hoogste echelon, konden inderdaad besparingen bereikt worden. Anderzijds werd de logistieke organisatie intern in de krijgsmacht geen geweld aangedaan, zodat een snelle en doeltreffende reactie van het logistieke apparaat op de operationele eisen gewaarborgd bleef.

Een volgende stap op de weg naar unificatie was de oprichting van het Armed Forces Supply Center (AFSSC) in 1958. Dit instituut — rechtstreeks onder het Departement van Defensie ressorterende — was o.m. belast met analyseren en bestuderen van de verzorgingssystemen der afzonderlijke krijgsmachtsdelen, ten einde de Secretary for Defense te adviseren omtrent mogelijkheden om tot een grotere efficiency te geraken. Daarnaast was dit instituut belast met het coördineren van de standaardisatie en de codificatie in de gehele krijgsmacht. De studies van dit instituut hebben ongetwijfeld de grondslag gelegd voor de oprichting van een Defense Supply Agency in 1961.

Ondanks de genomen maatregelen was de dreiging van een vierde krijgsmachtsdeel bepaald nog niet afgewend. De maatregelen genomen door het Pentagon, waarvan het single manager systeem wel het belangrijkste was, bevredigden het Congres nog allerminst. Zo vormden bij voorbeeld de verschillen in de procedures der krijgsmachtsdelen nog een belangrijke belemmering voor een vlotte werkwijze bij de single manager. De oprichting van het Defense Supply Agency wordt dan ook door velen als een onvermijdelijke stap op de reeds eerder ingeslagen weg beschouwd. Een weg, eensdeels voortvloeiende uit een jarenlange druk van het Congres om tot een grotere unificatie van het verzorgingsapparaat te geraken, anderzijds ingegeven door de in militaire kring sterk levende wens tot een zo doelmatig mogelijke besteding van de defensiedollar te komen. Dit laatste gebaseerd op de gedachte, dat iedere uitgegeven dollar een optimaal resultaat moet opleveren in de huidige wedloop tot behoud van het machtoverwicht in de koude oorlog.

Bij de single manager-opzet kon nog niet gesproken worden van een daadwerkelijke éénwording van het verzorgingssysteem op het hoogste niveau voor „common-user items”. Een centraal gezag over de verschillende single managers bestond niet; in procedures en methoden bleven nog grote verschillen bestaan, daar de single managers zelf deel bleven uitmaken van één der krijgs-

machtsdelen; bovendien moesten de single managers zich bij het contact met hun afnemers, de krijgsmachtsdelen, aanpassen aan de door ieder krijgsmachtsdeel gevoerde procedures. Om hierin verbetering te brengen zijn nu alle single managers onder de eenhoofdige leiding van het DSA gebracht, dat zelf rechtstreeks onder de Secretary for Defense werd gesteld. Hiermede werden de single managers dus uit hun eigen krijgsmachtsdeel losgemaakt, waardoor, onder een centrale leiding, een snellere en krachtiger ontwikkeling mogelijk werd. Beteren voorwaarden zijn thans geschapen voor het verkrijgen van eenheid van opvatting en het invoeren van eenvormige procedures en methoden. Ook het optreden naar buiten (met name t.o.v. de industrie) zal beter geëquipeerd plaats kunnen vinden.

Hiermede zijn dus nu de single managers voor levensmiddelen, kleding en textiel, medische en farmaceutische goederen, petroleumproducten, algemene gebruiksgoederen, industriële goederen, bouwmaterialen, wielvoertuigen en elektronisch materieel onder de leiding van het DSA met recht interserviceorganen geworden. Voor de meer specifiek aan ieder krijgsmachtsdeel gebonden goederen blijft ieder krijgsmachtsdeel echter zijn autonomie behouden. Voor een goed begrip diene voorts, dat de bemoeienissen van het DSA zich beperken tot het grondgebied van de V.S.; met de verzorging bij de overzeese strijdkrachten heeft het DSA dus geen directe bemoeienis.

Heeft hiermede het Congres voor een belangrijk deel zijn zin gekregen, toch is het geen afzonderlijk vierde krijgsmachtsdeel met een specifiek burgerlijk karakter geworden.

Het DSA is een militaire organisatie gebleven met ongeveer dezelfde — beperkte — bevoegdheden van de respectievelijke single managers. Hoewel het DSA voor het merendeel door burgerfunctionarissen wordt bezet, is het aantal militairen werkzaam bij het DSA en het karakter van de door hen vervulde functies zodanig dat nog van een in zijn essentie militair orgaan mag worden gesproken.

Hoe het DSA zich in de toekomst zal ontwikkelen, is moeilijk te voorspellen. Waarschijnlijk is, dat nog meer goederen en goederengroepen onder het beheer van het DSA zullen worden gebracht. Een andere mogelijkheid is dat behalve verbreding ook verdieping van het werkkterrein zal plaatsvinden b.v. door de bevoegdheden van het DSA uit te breiden. Het blijft hierbij een vraag tot hoever deze verdieping b.v. door het verlenen van grotere bevoegdheden op het gebied van behoeftebepaling en research aanvaardbaar is. Op dit gebied zijn strategie, tactiek en logistiek veelal te nauw verweven om een organisatorische scheiding toe te laten. Reeds nu zal het extra inspanning en speciale voorzieningen vragen om de activiteiten van het DSA in de pas te laten lopen met de strategisch-tactische plannen. Dit laatste zal vermoedelijk ook een hinderpaal zijn om van het DSA een (burger)ambtelijk apparaat te maken. Samenwerking en coördinatie van de verzorging zal naar verwachting soepeler en beter verlopen met een in wezen militaire instantie als het huidige DSA, dan met een zuiver ambtelijk burgerapparaat. Verwacht mag dan ook worden, dat de ontwikkeling eerder een verbreding van de huidige taak dan een verdieping te zien zal geven.

Ten aanzien van de te verwachten resultaten van het DSA zijn er meerdere aspecten te onderscheiden. Allereerst worden grote verwachtingen uitgesproken voor de hiermede te bereiken besparingen. De afgelopen jaren zijn over de besparingen, bereikt door het single manager systeem, reeds astronomische be-

dragen genoemd. Enige twijfel moet worden uitgesproken over de reële waarde van deze cijfers, vermoed wordt dat het deels papieren besparingen zijn. Hoewel uiteraard de doelmatigheid nog kan worden opgevoerd en hiermede beslist ook nog wel besparingen bereikt kunnen worden, moet toch betwijfeld worden of het DSA op dit terrein zijn grootste successen zal boeken. De reeds eerder ingestelde single managers zullen ongetwijfeld op dit gebied veel hebben bereikt. Veel eerder worden resultaten verwacht van een beter en snellere verzorging van de krijgsmacht door vereenvoudiging, unificatie en versnelling van procedures. Samenvoeging van de single managers der krijgsmachtsdelen biedt nieuwe mogelijkheden tot stroomlijnen van de werkzaamheden. Op dit terrein is van het DSA door toepassing van moderne hulpmiddelen nog het een en ander te verwachten.

Men kan zich afvragen, waarom juist het instellen van het DSA met het effect van een megatonbom werd vergeleken, terwijl dit toch niet meer dan een fase is in een reeds lang aan de gang zijnde ontwikkeling.

Het „megatoneffect” werd echter voornamelijk veroorzaakt doordat eerst nu van een feitelijke ontvoogding van de krijgsmachtsdelen voor common-user-items kan worden gesproken, terwijl bovendien in het logistieke apparaat van de land-, zee- en luchtmacht aanzienlijke bressen werden geslagen. Met name was dit het geval bij de landmacht, die niet minder dan 6 single managers kwijtraakte. Velen beseffen pas nu waartoe de weg vanaf het Federal Cataloging System via single manager tot DSA heeft geleid. Het revolutionaire en ingrijpende karakter van deze ontwikkeling is duidelijk geworden, nu voor het eerst in de geschiedenis van de Amerikaanse krijgsmacht hiermede een vergaande stap tot integratie van de krijgsmachtsdelen is gedaan, iets wat velen — misschien tegen beter weten in — gehoopt hadden te kunnen vermijden. Ontgaan is hen echter, dat deze geleidelijke ontwikkeling noodzakelijk en onvermijdelijk was om de oorspronkelijk sterk divergerende organisaties in de verschillende krijgsmachtsdelen tot elkaar te brengen. Zoals een gemeenschappelijke taal in de vorm van het Federal Cataloging System het single manager instituut mogelijk maakte, zo maakte dit laatste instituut weer de instelling van het DSA mogelijk toen hiermede het gehele goederenassortiment tot een handzame groepering was teruggebracht.

Was hiermede op 31 augustus 1961 een ontwikkeling van ruim tien jaren in de logistieke organisatie van de Amerikaanse krijgsmacht afgesloten, voor de Amerikaanse landmacht stond op logistiek gebied nog een ingrijpender en zeker zo revolutionaire reorganisatie op het programma.

De oprichting van een Material Development and Logistics Command (MDLC) — ook wel Army Material Command genoemd — betekende een zeker zo ingrijpende wijziging in de logistieke topstructuur van de landmacht als de instelling van het DSA. Bovendien was deze reorganisatie niet de afsluiting van een jarenlange geleidelijke ontwikkeling doch een rigoureuze, min of meer onvoorbereide, ingreep in een historisch gegroeide constellatie.

De oprichting van het MDLC stond hierbij niet op zich zelf doch maakte deel uit van een complex maatregelen, ten doel hebbende de bevelsstructuur op hoog niveau te vereenvoudigen en overzichtelijker te maken door het aantal autoriteiten onder rechtstreeks bevel van de Chief of Staff te verminderen. Voorts was het streven hiermede een scherpe afbakening van taken en verantwoordelijkheden te scheppen en een duidelijke scheiding tussen constituerende en dirigerende leiding te creëren.

Op grond van deze overwegingen werden naast het Material Development and Logistics Command onder meer opgericht een Combat Development Command en een Office of Personnel Operations, terwijl de bevoegdheden van het Continental Army Command werden gewijzigd.

In het kader van deze reorganisatie heeft het MDLC de logistieke taken van de materieelinspecties (voorzover deze niet reeds aan het DSA waren overgedragen) en de uitvoerende bevoegdheden van de DCS Logistics overgenomen. Hiermede is dan één orgaan in de plaats getreden van zeven materieelinspecties, terwijl de DCS Log weer een normale staffunctionaris zonder speciale bevelsbevoegdheden is geworden. Dit laatste was vooral gegrond op de ervaring dat de beleidsbepalende en planningstaak van DCS Log te veel werd overheerst door de dagelijkse beslommeringen van zijn commandofunctie over de materieeldiensten.

Het Combat Development Command, belast met het ontwikkelen en formuleren van nieuwe doctrines, het opstellen en herzien van tactische en logistieke voorschriften, organisatietabellen en uitrustingsstaten en voorts met het opstellen van de militaire criteria voor nieuwe wapens en wapensystemen, heeft de taken van de materieelinspecties op dit gebied overgenomen. Het nieuw ingestelde Office of Personnel Operations heeft bij deze reorganisatie de bevoegdheden op personeelsgebied van de materieelinspecteurs overgenomen, terwijl alle opleidingseenheden van de materieelinspecteurs onder bevel van het Continental Army Command zijn geplaatst. Aan de zelfstandigheid van de materieelinspecties is daarmede zowel als wapeninspecteur alsook als materieelinspecteur een einde gemaakt. Sommige materieelinspecteurs zijn als speciale staffunctionarissen — soms onder een andere generale stafsectie — wel gehandhaafd; andere zijn in het geheel niet meer terug te vinden in de organisatie (intendance, technische dienst en chemische dienst). Dit wil echter niet zeggen dat de betrokken wapens en dienstvakken als zodanig zijn verdwenen; integendeel, de specialisatie van het personeel in deze groeperingen blijft gehandhaafd. In de logistieke topstructuur daarentegen is de organisatie niet meer rondom deze specialisatie opgebouwd. Hiermede is bereikt, dat het aantal autoriteiten onder direct bevel van de Chief of Staff belangrijk is verminderd, terwijl de generale stafsecties weer zuivere staforganen zijn geworden. De meer specifiek logistieke taken, thans ondergebracht in het MDLC, staan los van allerlei nevenfuncties op personeels- en opleidingsgebied. Het MDLC kan zich daarom volledig aan zijn hoofdtaak, het leidinggeven aan het gehele verzorgingsapparaat wijden. De organisatie van het MDLC kon daarom ook geheel op deze taak worden afgestemd.

In de opzet van het MDLC is uitgegaan van de opvatting dat de materieelverzorging twee facetten heeft, die qua werkwijze en organisatievorm andere eisen stellen. Enerzijds onderscheidt men de op de verkrijging van de goederen gerichte activiteiten waartoe behoren speurwerk, ontwikkeling, aanschaffing en produktie (m.a.w. de extern gerichte activiteiten), die aangeduid worden als „producer logistics”. Anderzijds onderscheidt men de intern in de krijgsmacht plaats vindende logistieke activiteiten zoals opslag, distributie, onderhoud e.d. aangeduid met „consumer logistics”.

In de organisatie van het MDLC is bewust een scheiding gemaakt tussen deze beide groepen, waarbij de externe activiteiten goederengroepsgewijs zijn georganiseerd, terwijl de interne activiteiten voornamelijk functioneel in de organisatie zijn terug te vinden. Beide groepen van de activiteiten worden

door een aantal gezamenlijke staforganen overkoepeld, die voor de nodige coördinatie moeten zorgdragen.

Bij de producer logistics staat afstemming tussen speurwerk en ontwikkeling enerzijds en produktie anderzijds op de voorgrond. Men meent in de goederengroepsorganisatie de beste waarborgen voor deze afstemming te hebben gevonden, door alle activiteiten, op één goederengroep betrekking hebbende, in één organisatie te bundelen.

Daarnaast zal voor ontwikkelingsaspecten op grote schaal gebruik worden gemaakt van het instituut „project manager”. De project manager is als het ware een staffunctionaris met uitvoerende bevoegdheden voor het hem toevertrouwde project. Hij is niet alleen belast met de coördinatie van alle werkzaamheden zijn project betreffende, maar kan ook opdrachten geven aan organen, die niet rechtstreeks onder zijn bevel zijn geplaatst. Hier vindt de bilaterale lijnorganisatie toepassing, een organisatievorm die in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1961 in dit hoofdstuk reeds werd behandeld. Bij de organisatorische opzet van de producer logistics is het streven geheel gericht op een bespoediging van de kritieke schakels: speurwerk, ontwikkeling en produktie.

Bij bevoorrading en onderhoud spelen de technische materieelkarakteristieken een geringere rol dan bij speurwerk en produktie. Het streven naar eenheid in procedures en methodieken en het opvoeren van efficiency en doeltreffendheid van het eigen verzorgingsapparaat gericht op een snelle en vlotte behoeftebevrediging van de gebruiker staan hierbij op de voorgrond. Vandaar dat hier geen onderverdeling in goederengroepen wordt gemaakt. Een functionele organisatie is hier meer op zijn plaats.

Wellicht kan bij de reorganisatie van de logistieke topstructuur in de Amerikaanse landmacht met meer recht van een megatonbom-effect worden gesproken dan bij de instelling van een DSA. Het — plotseling — verbreken van alle historisch gegroeide verhoudingen is zeker ingrijpende dan de geleidelijke ontwikkeling van het DSA. Hier waren geen klaargemaakte goederenpakketten aanwezig om onder een centraal gezag te worden geplaatst, terwijl ook op het gebied van werkwijze en organisatie bij de verschillende matericediensten veel grotere verschillen bestonden. Verder was aan deze reorganisatie geen diepgaande studie voorafgegaan zoals dit door het Armed Forces Supply Support Center was geschied voor de „common-user-items”. In dit verband is dan ook de uitlating van de chefstaf van het MDLC veelzeggend: „No one can tell yet how rapidly we can make the transition, and finding a place in the total Army Organization will take some years of evolution I am sure.” (AFM, okt 1962). Ongetwijfeld zal het daarom nog wel enige tijd duren voordat deze reorganisatie volledig uitgewerkt is.

Het vorenstaande is in figuur 1 nog eens in een vereenvoudigd schema vastgelegd; links is de oude organisatie en rechts de nieuwe organisatie, met weglating van alle niet ter zake zijnde details, weergegeven.

De verschillende single managers zijn uit de organisatie van de verschillende departementen gehaald (de luchtmacht heeft nooit een single manager willen hebben) en onder het DSA gesteld. Deze laatste organisatie is weer rechtstreeks onder het Department of Defense gesteld. Het AFSSC is uit de organisatie verdwenen, de werkzaamheden van dit instituut zijn gedeeltelijk ondergebracht in de staf van het DSA en voor een ander deel — voornamelijk de uitvoerende werkzaamheden op het terrein van codificatie en standaardi-

satie — ondergebracht bij de single manager voor Defense Logistics Services. Het verschil in de organisatie van het leger valt voorts duidelijk op. De inspecteur van de geneeskundige dienst (Surg) is nu onder DCS Personnel geplaatst en de inspecteur van de Verbindingsdienst (Sig) onder DCS Military Operations. De restanten van de inspecties intendance, technische dienst en chemische dienst zijn samengevoegd in een speciale stafsectie (support services) onder DCS Logistics.

Bij het MDLC is ook duidelijk de scheiding tussen de vijf Development and Production Commands (missiles, electronics, weapons, munitions en mobility) en het Supply and Maintenance Command te zien.

Voorraadbeheersing *)

De literatuur stelde ook in het afgelopen jaar de in dit vakgebied welhaast klassieke vraagstelling: wanneer en hoeveel bestellen, centraal. Te constateren valt dat de mathematisch-statistische methode voor het benaderen van deze problematiek steeds meer terrein wint. In dit verband vestigen wij de aandacht op de polemiek, die in het Tijdschrift voor Efficiency en Documentatie over het bepalen van het bestelniveau werd gevoerd. Tot de schrijvers behoren: Ir. R. N. van Hees (feb '61), Dr. A. M. Groot (mei '61), Prof. Dr. Ir. J. Goudriaan (juli '62), Ir. R. N. van Hees en Prof. Ir. W. Monhemius (aug '62), Drs. A. R. van der Burg (aug '62) en Drs. A. Nicuwstraten (okt '62).

Het vraagstuk van de gunstigste bestelpolitiek is voor een belangrijk deel te vereenzelvigen met het probleem van het bepalen van het bestelpunt of bestelniveau; hierbij zoekt men naar methoden, die kunnen dienen het tijdig bestellen van aanvullende voorraden zo goed mogelijk zeker te stellen. Gegeven een vaste besteltijd (levertijd) en een constant verbruik veroorzaakt het bepalen van een zo gunstig mogelijk bestelpunt geen moeilijkheden. Men bepaalt eenvoudig hoeveel er in het verloop van de besteltijd zal worden verbruikt, waarna men er vervolgens zorg voor draagt te bestellen op het moment, dat de voorraad gelijk is aan het te verwachten gebruik gedurende de besteltijd.

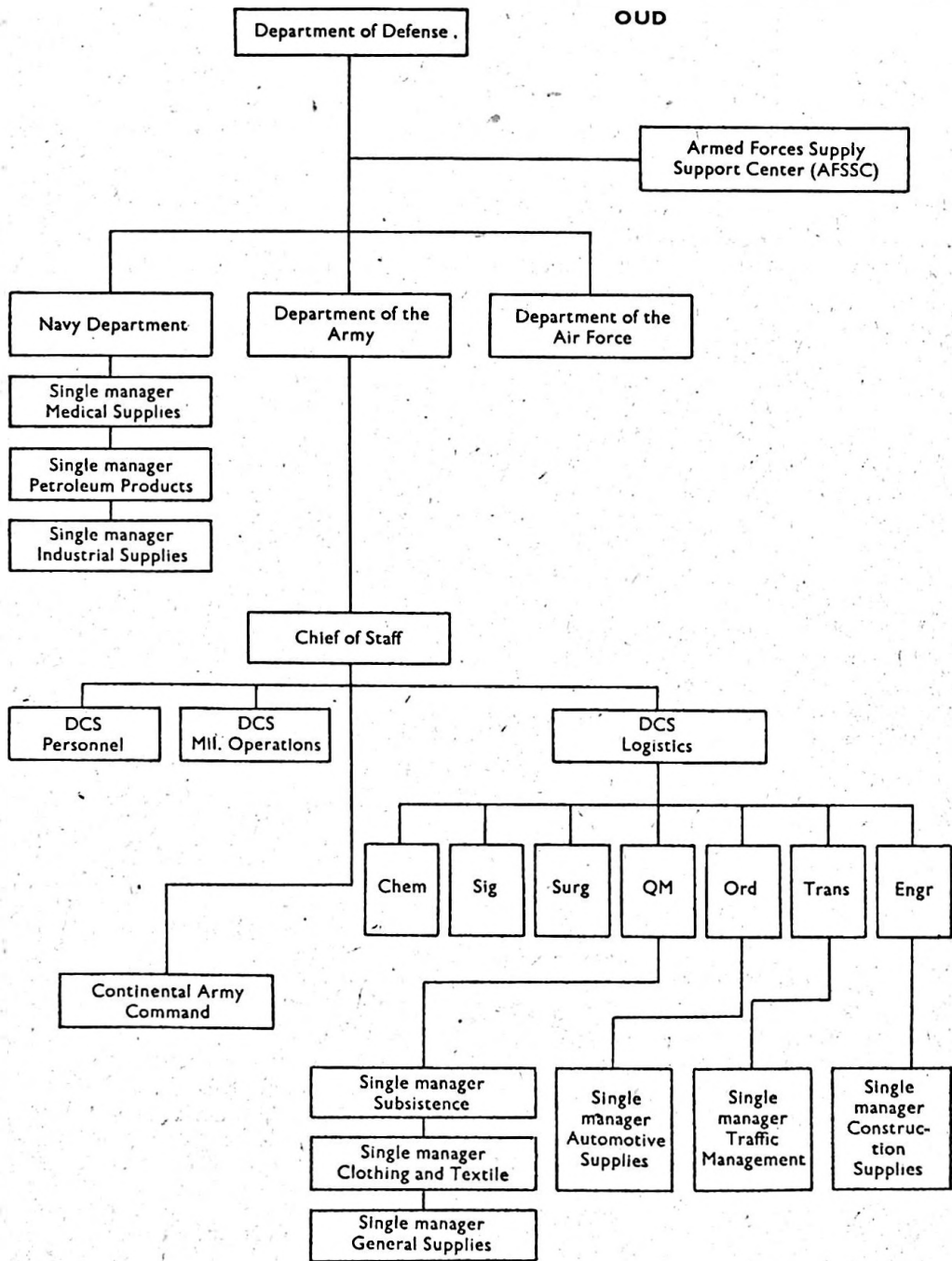
Bestelt men te vroeg dan heeft men bij de ontvangst van de bestelde goederen nog voorraad in huis, bestelt men te laat dan is men er onder de geschetste omstandigheden zeker van dat voorraadtekorten zullen optreden. In het eerste geval treedt verspilling op, in het tweede geval wordt de doeltreffendheid van de bevoorrading aangetast.

In de meeste gevallen zal een constant verbruik der goederen zich evenwel niet voordoen. Dientengevolge is men genoodzaakt het bestelpunt te bepalen op grond van de redelijkerwijs te verwachten maximale vraag gedurende de besteltijd. Behalve de vraag manifesteert ook de besteltijd zich in de praktijk als een onzekerheidsfactor. Op deze wijze is het probleem geschetst als een vraagstuk betreffende het beheersen van de onzekerheid.

De oplossing van het probleem wordt, zoals reeds even werd aangestipt, bemoeilijkt door de volgende omstandigheden:

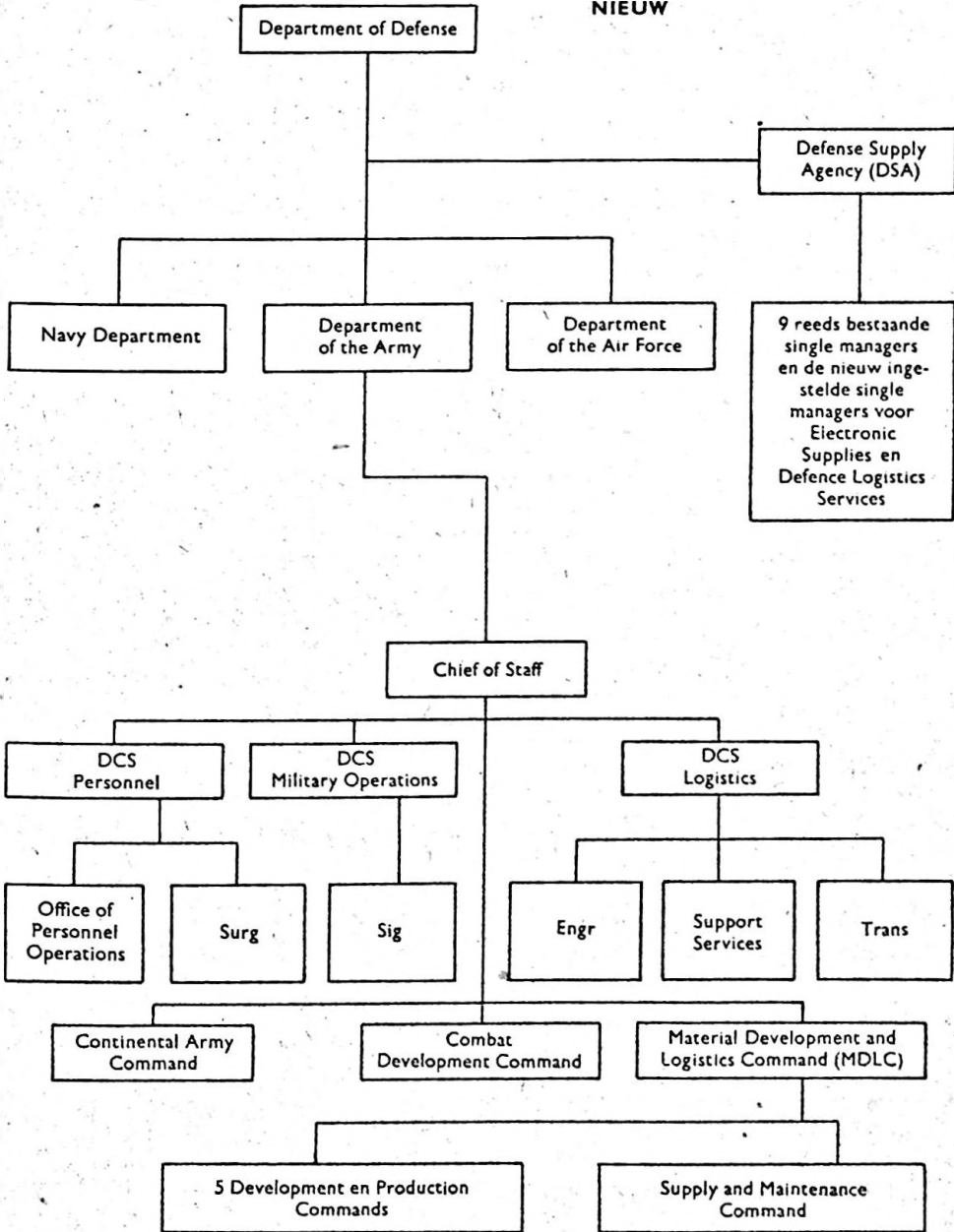
— de kostenfactor verhindert een oplossing, waarbij het onzekerheidselement

*) Bronnen: J. F. Magee — Production Planning and Inventory Control; Mc Graw Hill, New York (1958). R. G. Brown — Statistical Forecasting for Inventory Control; Mc Graw Hill, New York (1959).



*Schematische weergave van de reorganisatie
kaanse krijgsmacht en in het bijzonder van*

NIEUW



der logistieke topstructuur bij de Amerikaanse landmacht.

door het kiezen van een zeer grote zekerheidsmarge volledig zou worden uitgeschakeld;

- het aantal op te maken voorspellingen van de te verwachten vraag is bij een uitgebreid goederenassortiment zodanig groot, dat het onmogelijk wordt alle voorspellingen op het inzicht van het schaarse deskundige personeel te baseren;
- het doorgaans grote aantal artikelen vereist bovendien, althans voorzover niet over bijzondere hulpmiddelen wordt beschikt, een eenvoudige voorspellingstechniek.

Met „bijzondere hulpmiddelen” wordt hier vooral de computer bedoeld. Sedert de intrede van deze automaat bij het bevoorradingsproces is de noodzaak van eenvoud in vele gevallen niet meer aanwezig. In plaats daarvan wordt het steeds belangrijker methoden te ontwikkelen, die op eenvoudige wijze op dit apparaat kunnen worden geprogrammeerd. Bij invoer in de computer met behulp van ponskaarten is het aantal bij de voorspellingsmethode benodigde gegevens van belang in verband met de beperking van deze kaarten voor het opnemen van gegevens. De computer maakt het dus mogelijk meer ingewikkelde, doch theoretisch beter verantwoorde methoden toe te passen, methoden, die zelfs in betrekkelijk korte tijd met behulp van de computer op een veelheid van verbruikspatronen kunnen worden beproefd.

Bij het bepalen van de redelijkerwijs te verwachten maximale vraag hebben wij te doen met een bedrijfsprognose. Hiermede zijn wij op een terrein beland, waar menig een het verder voorwaarts gaan een huiveringwekkende zaak vindt. Velen betwijfelen het of de statisticus reeds de waarzegger en de computer de kristallen bol vervangen heeft.

Voorts doet zich het vreemde verschijnsel voor, dat een ieder, die leidinggevende arbeid verricht, voorspellingen doet, doch dat er slechts weinigen zijn, die dit onomwonden erkennen, althans voor zover het gaat om prognoses welke dienen als grondslag voor beslissingen. Ook komt het wel voor, dat men stelselmatig weigert tot het doen van een voorspelling over te gaan. Dit geschiedt vaak met het excuus, dat de factor onzekerheid dermate groot is, dat slechts één beslissing kan worden genomen: zelfde koers, zelfde vaart.

Bij de voorraadbeheersing veroorzaakt een politiek van „zelfde koers, zelfde vaart” in de meeste gevallen slechts een jammerlijke schipbreuk: verspilling van investering of voorraadtekorten. Voor een doelmatige voorraadvorming is de prognose van de vraag van de afnemers één der belangrijkste aspecten. Een fundamenteel vraagstuk, waarmee derhalve de leiding van een militair distributieapparaat wordt geconfronteerd, is het vaststellen van het beleid ten aanzien van de, voor een doelmatige distributie benodigde prognoses.

Hiervoor is het allereerst noodzakelijk dat wordt nagegaan op welke plaatsen in de organisatie dergelijke prognoses worden gemaakt, welke doeleinden zij dienen, voor welke tijdsperiodes zij moeten gelden en welke mate van gedetailleerdheid en betrouwbaarheid vereist zijn.

Bovendien zal moeten worden uitgemaakt welk gehalte het personeel moet bezitten, dat met het opstellen der prognoses wordt belast. Te vaak nog wordt alles, wat verband houdt met het voorspellen van de vraag als een „administratieve” handeling beschouwd. Het schijnt zelfs voor te komen dat men dit personeel vergelijkt met klerken, die slechts behoeven te kunnen optellen en aftrekken. Men realiseert zich evenwel, dat het slechts door het toepassen

van verantwoorde prognosetechnieken mogelijk wordt, routinevoorspellingen aan „klerken” toe te vertrouwen. Bekwaam personeel met ervaring en inzicht is daarentegen vereist indien het er om gaat een schatting te maken van de toekomstige vraag door middel van een analyse van in de toekomst te verwachten omstandigheden. Ook de controle op de prognoses mag niet als een „administratieve” functie worden gezien, slechts ter zake kundig personeel komt hiervoor in aanmerking.

Over de verschillende voorspellingstechnieken bestaan nog slechts weinig handboeken. De in het bedrijfsleven toegepaste methoden zijn zeer verschillend en vaak afhankelijk van het karakter van het bedrijf. In sommige gevallen wordt de vraag bij voorbeeld gerelateerd aan de voorspelling van het nationale inkomen, in andere gevallen bij voorbeeld aan de verwachtingen ten aanzien van de uitbreiding van het nationale of regionale autopark. Dergelijke correlatievoorspellingen veroorzaken echter grote risico's, indien de correlatie op een foutieve aanname berust. Niemand zal proberen een voorspelling der geborten te doen op grond van het aantal waargenomen ooeivaars; evenwel, het is niet altijd zo duidelijk dat de correlatie op een illusie inplaats van op een juiste aanname berust...

In het vorenstaande gaven wij reeds een aanduiding omtrent het bestaan van twee principieel verschillende voorspellingsmethoden: in het ene geval is de voorspelling volledige gebaseerd op historische gegevens, in het andere geval baseert men zich op een analyse van de toekomst. Bovendien is het mogelijk combinaties van deze methoden toe te passen, waarbij in het ene geval de historie, in het andere geval de analyse van de toekomst als uitgangspunt dienst doet. Het valt te betreuren dat onze taal geen mogelijkheden biedt door het gebruik van twee verschillende woorden het onderscheid tussen de twee grondvormen goed duidelijk te maken. Prognose, voorspelling, profetie, voorzégging, deze woorden drukken alle het verschijnsel van het vooruit weten, het „reeds thans”, niet achteraf, spreken, uit.

Ook de Engelse taal biedt deze moeilijkheid: de woorden „forecasting” en „prediction” zijn nagenoeg synoniem. Toch zijn deze woorden beter geschikt voor het maken van het gewenste onderscheid. Immers, „to forecast” betekent letterlijk „vooruitwerpen”, waarbij men dus moet veronderstellen, dat men reeds iets in de hand heeft om te werpen. Op deze wijze is het beter aanvaardbaar te maken om het projecteren van het verleden in de toekomst met het ene woord, „to forecast”, het voorspellen op grond van een analyse van de toekomst met het andere woord, „to predict”, aan te geven.

Indien wij het grote aantal voorspellingen dat jaarlijks in een militair distributiesysteem wordt gedaan, voor ogen houden, zal het duidelijk zijn dat slechts een klein deel van deze voorspellingen „predictions” zullen kunnen zijn. Het personeel, dat over voldoende inzicht, ervaring en de andere vereiste bekwaamheden beschikt om dit soort voorspellingen te doen, is zowel in de krijgsmacht als in het bedrijfsleven dermate schaars, dat de tijd ontbreekt om voor alle artikelen deze methode toe te passen. Een theoretische behandeling van deze methode is uiteraard mogelijk doch zal zich, naar het ons voorkomt, eerder op organisatorisch terrein begeven. Onze beschouwingen zullen zich verder uitsluitend bezighouden met het probleem van het projecteren van het verleden in de toekomst, waarbij de statistiek ons te hulp zal moeten komen.

• Bij het ontwerpen van een statistisch prognosesysteem zijn verschillende

aspecten van belang. Het doel dat men zich stelt is door een analyse van een tijdserie, opgebouwd uit over een bepaalde basisperiode verzamelde verbruiksgegevens, tot een zo betrouwbaar mogelijke voorspelling van de toekomstige vraag te komen. Dit kan men slechts bereiken indien de gegevens een actueel en accuraat beeld geven van het te onderzoeken proces. Vooral in een sterk geëchelonneerde distributieketen treden velerlei invloeden op die misvorming van de juiste informatie veroorzaken. Deze invloeden moeten worden onderkend, waarna de gegevens in vele gevallen kunnen worden gezuiverd. Gegevens die als verouderd kunnen worden beschouwd dienen buiten beschouwing te blijven.

Indien men met behulp van de aldus verkregen gegevens een tijdserie van een zo juist mogelijke lengte heeft samengesteld, staat men voor het probleem, de grootte van en de kansverdeling voor de toekomstige gebeurtenis — de vraag van de afnemers in de volgende periode — vast te stellen. Voor het bepalen van de grootte is een analyse van de tijdserie noodzakelijk. Deze analyse heeft ten doel de centrale tendentie van de tijdserie te ontdekken. Grafisch gezien kan deze tendentie zijn een horizontaal ($y = a$), een rechte trendlijn ($y = a + b \times$) of een kromme.

Het herleiden van de tijdserie tot één van deze wiskundige modellen geschiedt door middel van een filterproces. Men zou dit proces kunnen vergelijken met, wat men in de telecommunicatietechniek noemt, het wegwerken van de ruis om het signaal te ontdekken. Bij dit filterproces moet worden gestreefd naar eenvoud en nauwkeurigheid, alsmede naar een goed evenwicht tussen stabiliteit enerzijds en gevoeligheid anderzijds. Dit filterproces kan ook grafisch geschieden; het inschetsen van een trendlijn is hier een voorbeeld van.

Door het projecteren van het gevonden wiskundig model in de periode, waarvoor de voorspelling moet dienen, wordt vervolgens de „normale” verwachting gevonden. Men gaat uit van de aanname, dat ook in deze periode het gevonden model van gelding zal blijven.

De kans, dat de „normale” verwachting overeen zal komen met de daadwerkelijke optredende vraag is uiteraard zeer klein. Heeft men bij voorbeeld een tijdserie over zes maanden met de volgende verbruikscijfers: jan (86), feb (120), mrt (94), apr (112), mei (98), jun (90), dan zou men deze tijdserie kunnen uitdrukken met de formule $y = 100$. De kans evenwel, dat de vraag in de maand juli precies 100 zal zijn is zeer klein. Bij een voorspelling van 100 zullen zich moeilijkheden evenwel alleen voordoen, indien de vraag groter is dan 100.

Indien uit de analyse van de tijdserie blijkt dat de fluctuaties in het verbruik normaal verdeeld zijn kan men stellen, dat de kans dat de vraag groter zal zijn dan 100, vijftig procent bedraagt. Is men bereid dit risico te lopen dan kan met de prognose 100 worden volstaan; wenst men dit risico te verkleinen dan zal de prognose hoger uit moeten vallen. *) De definitieve prognose omvat derhalve de „normale” verwachting en een bepaalde zekerheidsmarge; de grootte van de zekerheidsmarge is o.m. afhankelijk van de fluctuaties in het verbruikspatroon en de verlangde zekerheid.

*) Door middel van berekening van de standaard deviatie kan voor dit voorbeeld een kansberekening worden opgesteld. Stel deze standaard deviatie op 12. De prognose $100 + 12 = 112$ geeft alsdan slechts een overschrijdingskans van 16 % in plaats van 50 %.

Ten slotte is het van groot belang dat het prognosesysteem wordt voltooid met een methode, waarmede men de betrouwbaarheid van het systeem kan toetsen. Hiervoor is een doorlopende registratie van de in de prognoses gemaakte fouten gewenst. De mate, waarin de algebraïsche som der geregistreerde prognosefouten naar nul tendeert is een maatstaf voor de betrouwbaarheid van het toegepaste systeem.

Van de verschillende aan een statistisch prognosesysteem verbonden aspecten vraagt het bepalen van de centrale tendentie, het filterproces, onze bijzondere aandacht in verband met een nieuw ontwikkelde methode. Het betreft een methode van „exponential smoothing”, waarbij van een exponentieel gewogen gemiddelde gebruik wordt gemaakt. Deze methode wordt onder meer door R. G. Brown beschreven in zijn boek „Statistical forecasting for inventory control”.

De mathematische statistiek kent reeds velerlei methoden voor het bepalen van de centrale tendentie. Het rekenkundig gemiddelde, de mediaan, de modus, het voortschrijdende gemiddelde alsmede de methoden der kleinste kwadraten zijn hier voorbeelden van. Hieraan is dus thans het exponentieel gewogen gemiddelde toegevoegd. Aan de hand van een eenvoudig model ($y = a$) zullen wij trachten de werking van dit gemiddelde te demonstreren.

Voor een tijdserie van (10), (20), (24), (18), (28), (16) zou een prognose kunnen zijn $(10 + 20 + 24 + 18 + 28 + 16) : 6 = 19$. Stellen wij dat het volgende gegeven (28) bedraagt. Bij toepassing van het normale voortschrijdende gemiddelde zou de prognose voor de daarop volgende periode luiden: $(20 + 24 + 18 + 28 + 16 + 28) : 6 = 22$.

Men kan evenwel ook een andere beredenering toepassen, waarbij het nieuwe gegeven (28) wordt vergeleken met de laatste, aan dit gegeven gerelateerde voorspelling (19). Deze vergelijking maakt het ons duidelijk, dat de volgende voorspelling hoger zal moeten zijn dan de vorige. De vraag is echter: hoeveel? Stel dat het nieuwe gegeven (24) bedroeg. In dat geval zou men voor het verkrijgen van de nieuwe prognose de vorige voorspelling met minder wensen te verhogen dan bij een nieuw gegeven van (28).

Het exponentieel gewogen gemiddelde nu wordt verkregen door het laatste gemiddelde proportioneel te wijzigen met het verschil tussen het laatste gemiddelde en het nieuwe gegeven. Op deze wijze ontstaat de formule:

$$\text{Nieuw gemiddelde} = (\text{vorig gemiddelde}) + \alpha (\text{nieuw gegeven} - \text{vorig gemiddelde})$$

of

$$\text{Nieuw gem} = (1 - \alpha) (\text{vorig gem}) + \alpha (\text{nieuw geg})$$

Hierbij moet α worden gekozen tussen de waarden nul en een. Bewezen kan worden dat op deze wijze geleidelijk minder gewicht aan oudere gegevens wordt toegekend. Naarmate de factor α , de „smoothing constant”, groter wordt gekozen wordt meer gewicht aan de jongste gegevens toegekend. Met andere woorden, door het variëren van de factor kan de voor het bepalen van het gemiddelde gebruikte lengte van de basisperiode worden gewijzigd.

De afname van het aan de gegevens toegekende gewicht geschiedt geometrisch met een factor $1 - \alpha^*$.

Evenals het voortschrijdend gemiddelde is ook het exponentieel gewogen gemiddelde zonder meer slechts bruikbaar voor een tijdserie, waarvan de centrale tendentie overeenkomt met het wiskundige model ($y = a$). Het speurwerk om het toepassen van „exponential smoothing” voor allerlei wiskundige modellen mogelijk te maken schijnt thans voltooid te zijn. In zijn boek behandelt Brown reeds de toepassing van het exponentieel gewogen gemiddelde op een trendlijn ($y = a + b x$), waarbij de correctie voor trend met een vrij eenvoudige formule wordt berekend.

Daarnaast kent men „double”- en „triple smoothing” voor meer ingewikkelde wiskundige modellen.

Dit voert ons evenwel naar andere aspecten van het prognosesysteem: het traceren van het wiskundig model, het bepalen van de zekerheidsmarge e.d. Allerwege kan men constateren, dat mathematisch-statistische onderzoeken een belangrijke bijdrage leveren voor het oplossen van het prognoseprobleem. De grote moeilijkheid is hierbij het empirisch juiste model te vinden, waarop de prognose kan worden gebaseerd. Soms kan dit model worden opgebouwd uit de per periode vastgelegde verbruikscijfers, in andere gevallen ontkomt men er niet aan de gemiddelde ordergrootte als parameter in het model te verwerken.

Terugkerende naar het exponentieel gewogen gemiddelde kunnen wij constateren, dat deze methode van „filteren” de volgende voordelen biedt:

- het is mogelijk met een minimaal aantal gegevens het nieuwe gemiddelde te bepalen; vooral bij computers en ponskaarten-apparatuur is dit een belangrijk voordeel;
- op een zeer eenvoudige wijze, namelijk door het vergroten van de factor (α) is het mogelijk sneller te reageren op de nieuwste gegevens; de factor (α) vormt op deze wijze een instrument in handen van de leiding: zodra de leiding nieuwe ontwikkelingen voorziet kan door middel van het vergroten van de „smoothing constant” op eenvoudige en automatische wijze het „grijze verleden” worden vergeten;
- het berekenen van correcties voor trend is eenvoudiger.

Vergeleken met de methode van het algemeen gebruikelijke voortschrijdende gemiddelde kan nauwelijks een nadeel worden ontdekt.

Ten slotte moet nog worden bewezen dat twee vermenigvuldigingen en één optelling moeilijker zijn dan n optellingen en één deling. De conclusie moet dan ook luiden, dat deze methode voor het bepalen van de centrale tendentie in de verbruikservaring alle aandacht verdient.

Uiteraard wil deze verhandeling niet pretenderen een behandeling van het door Brown geschreven boek te zijn. Vele interessante problemen zoals het

*) Het verband tussen α en de basisperiode van een equivalent voortschrijdend gemiddelde:

α	basisperiode (b.v. maanden)
0,5	3
0,4	4
0,2	9
0,1	19
0,05	39

controleren van de betrouwbaarheid van het prognosesysteem en het bepalen van de zekerheidsmarge, moesten onbesproken blijven. Boeken, zoals door Brown geschreven en artikelen in de vakliteratuur versterken ons evenwel in de mening, dat de problematiek van de voorraadbeheersing steeds meer een mathematisch karakter begint te krijgen of zelfs al heeft verkregen.

Administratieve organisatie

Er zijn verschillende redenen aan te voeren om zich telkenmale opnieuw te bezinnen op de bijdragen welke door de administratie aan leiding en organisatie kunnen worden geleverd. Literatuur en praktijk bewijzen meer en meer tot welke veelzijdige functievervulling de administratie in staat is, waar het om gaat om vraagstukken van doelmatige bedrijfsvoering. Behalve de geheugenfunctie, de functie van bewijsmiddel, beveiligings-, verantwoordings- en controlemiddel krijgt de administratie allengs meer betekenis als apparaat dat de systematische informatieverstrekking ten behoeve van de leiding verzorgt; informatieverschaffing zowel ten behoeve van de oordeelsvorming vooraf als achteraf. Voorts wordt men bij voortduring geconfronteerd met voyante ontwikkelingen op het gebied van de automatiseringstechnieken. Deze imposante ontwikkelingen maken overigens niet alleen een bezinning op de organisatie en efficiency van de administratieve arbeid noodzakelijk, doch oefenen evenzeer grote invloed uit op de actuele functies, welke we met deze technieken als uitgangspunt door de administratie kunnen laten vervullen.

Het gewenste resultaat beïnvloedt niet alleen de te gebruiken middelen, doch de relatie blijkt ook in omgekeerde richting te kunnen worden gelegd. Het middel beïnvloedt evenzeer, door b.v. nieuwere, snellere en goedkopere wegen, het resultaat.

De technische ontwikkeling noopt ons van tijd tot tijd tot een herziening van de behoefte ook op administratief gebied. Overheid en bedrijfsleven werden in 1962 door een extra uitgave van Productiviteitsnieuws, orgaan van de Commissie Opvoering Productiviteit van de Sociaal Economische Raad, geattendeerd op het maken van een meer doeltreffend gebruik van de administratie en de noodzaak tot vergroting van de efficiency in de administratieve sector. In het openingsartikel „Administratie als kompas voor de te varen koers" worden kort en duidelijk een aantal hoogst belangrijke opmerkingen gemaakt ten aanzien van de bepaling van informatiebehoeften, de organisatie van de informatieverstrekking, alsmede het principiële verband tussen beide. Wij halen enige essentiële opmerkingen uit dit artikel aan: „Het is voor elke onderneming van groot belang zich duidelijk voor ogen te stellen welke de eisen zijn, waaraan de administratie van een bedrijf heden ten dage moet voldoen. Als men tot een grotere produktiviteit in de administratieve sector wil komen, moet men zich eerst goed bewust zijn van het produkt dat de administratie heeft te maken en nagaan of dit produkt voldoet aan de behoeften van de afnemers, in casu de leiding van het bedrijf en een ieder aan wie een stukje bedrijfsbeleid is toevertrouwd. Pas daarna kan men de wegen bestuderen om de informatieverwerking zelf te rationaliseren; waarbij men dient te bedenken dat mechaniseren één van de mogelijkheden is. Men ziet tegenwoordig zeer vaak, dat het woord rationalisatie wordt begrepen als mechanisatie. Als hierbij dan niet de informatiebehoeften primair worden gesteld, maar de eisen die inherent zijn aan een goed functioneren van nieuwe

machines, dan dient te worden gesteld dat men hiermee een principieel onjuiste weg opgaat." Tot zover deze aanhalingen.

Deze waarschuwende geluiden zijn uiteraard van groot belang in een tijdperk waarin de technische hulpmiddelen ons geheel in beslag dreigen te nemen. Anderzijds hoede men zich ook voor een onderschatting van de betekenis die de technische ontwikkelingen op onze behoeftebevrediging kunnen uitoefenen. Zoals wij hiervoor reeds stelden is er sprake van een wederzijdse beïnvloeding. Dat de vaststelling van de informatiebehoefte in een concrete situatie overigens geen eenvoudige zaak is moge blijken uit de volgende opmerkingen.

„Het vaststellen van de behoefte aan informatie is niet zo'n eenvoudige zaak als het oppervlakkig bezien lijkt. De chefs en andere employé's, die administratieve gegevens nodig hebben om normen vast te stellen en om hun bestudering te kunnen verrichten, zijn zich vaak zelf niet duidelijk bewust van de behoeften, die zij zelf op dit punt hebben.”

De Maj. KLu W. A. H. Melis heeft in een drietal artikelen in de Militaire Spectator het vraagstuk van „De econoom in de Luchtmacht” onderzocht. In deel II Koninklijke Luchtmacht en Koninklijke Luchtvaartmaatschappij (MSP 4/62) constateert hij bij herhaling een „onderontwikkeling” van de administratieve functie, als belangrijk instrument voor de realisering van de zozeer gewenste economische doelmatigheid. In de samenvatting van resultaten als gevolg van de kritische vergelijking tussen KLu- en KLM-organisatie komen een twaalfstal min of meer markante feiten (verschillen) naar voren, waarvan er niet minder dan 4 direct betrekking hebben op de administratieve organisatie en controle. In zijn conclusies stelt schrijver dan ook: „De diepste ingrijpende verschillen zijn te vinden op financieel-administratief terrein”. Uit de resultaten van dit zeer interessante onderzoek blijkt, dat deze verschillen voornamelijk in het nadeel van de KLu — en naar onze mening onverkort voor de overige krijgsmachtdelen — zijn. Op de oorzaken van deze verschillen wordt helaas slechts bij wijze van gissing ingegaan. Tijdens het schrijven van deze bijdrage kondigt de boekhandel het verschijnen aan van een tweetal delen van een vaderlands standaardwerk op het gebied van de administratieve organisatie t.w. „Leer van de administratieve organisatie, Bestuurlijke informatieverzorging”, geschreven door Prof. R. W. Starreveld. Het zijn deel I Algemene Grondslagen en deel II, Typologie der Toepassing. Ongetwijfeld zal dit werk voor praktijk en opleiding van grote betekenis zijn. Wij hopen dit werk in het volgend Wetenschappelijk Jaarbericht nader in beschouwing te nemen. Voorts wordt nog vermeld, dat ter zake van de doelmatigheid der administratieve functies verschenen het boek van W. H. Lagendijk „Grondslagen voor een doelmatige administratie” en A. Meeuwis' „De functie van de administratieve organisatie” in Philips' Administration Review 1962 no. 1.

Ten aanzien van de administratief organisatorische toepassingen en de ontwikkeling der administratieve technieken wordt op het volgende gewezen.

De toepassing van de beginselen in de concrete organisaties en de efficiency van de administratieve arbeid zijn onderwerpen welke het verstreken jaar weer ruime aandacht hebben gehad.

C. J. Vis geeft in zijn artikel „De automatisering van de administratie van Defensie” (MSP 2/62) een overzicht van de gemechaniseerde administraties, tot op het moment voornamelijk met behulp van ponskaarten-apparatuur, als-

mede een bespreking van de mogelijkheden van de elektronische informatie-verwerkende apparatuur en de daaraan voor Defensie te stellen eisen. De lezer ontkomt niet aan de indruk dat de informatievastlegging, verwerking en verstrekking onder invloed van de moderne mechaniserings- en automatiseringstechnieken tot een productieproces is geworden, een proces dat alleen al vanwege zijn kostbaarheid letterlijk waard is om doelmatig beheerst te worden.

H. H. M. Foppe gaat in een artikel in het Maandschrift Economie getiteld „De prestatie in de administratieve sector” na, in hoeverre het probleem van de administratieve prestatiemeting principieel of gradueel verschilt van de prestatiemeting in de technische productie. Doelmatige organisatie van de administratieve functies vereist vanzelfsprekend ook economisch juiste kwantitatieve verhoudingen. Ook het procedure- en methode-onderzoek, ontstaan en vergaand toegepast in de technische sfeer, blijkt van groot belang voor de bevordering van de efficiency van het administratieve werk. B. Folkertsma wijdt in „Doelmatig bedrijfsbeheer” no. 11 en 12 van 1961 en no. 1/62 een drietal artikelen aan noodzaak en wegen tot systematisch onderzoek op dit kostbare terrein. Het Programma Doelmatig Werken, alweer enige jaren geleden gelanceerd door de Adviseur Doelmatige Organisatie Rijksdienst, wordt in het derde artikel als een goed en effectief voorbeeld besproken.

Hoewel de technische ontwikkelingen het meest spectaculair zijn op het gebied van de geautomatiseerde informatieverwerking verzorgen de „orthodoxe” technieken altijd nog de grote massa van de elementaire administratieve verrichtingen. Kennis van de alternatieve mogelijkheden in de administratief technische sector is zo langzamerhand een zeer specialistische aangelegenheid geworden. De steeds lijviger wordende Kantormachinegids is hiervan het gedrukte bewijs. Ten einde de essentiële kennis van zaken, vooral ten aanzien van de nieuwe ontwikkelingen, ook buiten de kring van connoisseurs te brengen, heeft de vereniging van importeurs en fabrikanten van kantoor-machines naar aanleiding van de dit jaar gehouden efficiencybeurs het gelukkige initiatief genomen tot uitgifte van een nieuw blad „Kantoor en Efficiency” geheten. De tot dusverre in dit blad gepubliceerde artikelen voldeden stellig aan een alom bestaande behoefte.

In E.S.B. 1962 no. 2337 publiceerde A. Meeuwis een artikel getiteld „De ontwikkeling van de technische hulpmiddelen”. Na een schets van de ontwikkeling en indeling der hulpmiddelen stelt hij ergens dat automatisering eigenlijk „organisatie in de apparatuur” betekent, waarmee de schrijver de verregaande, soms volkomen integratie van de geautomatiseerde informatie-verwerking raak typeert.

Overigens heeft het afgelopen jaar ons weer een stroom van dringend benodigde literatuur terzake van de administratieve automatisering gebracht. Het Tijdschrift voor Efficiency en Documentatie wijdde een speciaal nummer aan de verschillende aspecten van dit onderwerp (1962, no. 5). De Amsterdamse Bank nam in haar economisch kwartaaloverzicht over het derde kwartaal 1961 een zeer interessante verhandeling op van Drs. J. A. v. d. Kamp getiteld „Administratieve Automatisering. Enkele opmerkingen over de huidige mogelijkheden en beperkingen”. Gezien het grote belang van deze enkele opmerkingen volgt hieronder een beknopte samenvatting van het geschrevene.

Op grond van de technische ontwikkeling mag worden verwacht dat de betrouwbaarheid van de computer zal toenemen, de verwerking van de ge-

gevens worden versneld en de geheugencapaciteit wordt opgevoerd, terwijl de fysieke omvang van de machine zal afnemen. Methoden worden ontwikkeld welke het mogelijk maken de instructies voor de machine te vereenvoudigen en de wijze waarop deze kunnen worden ingevoerd uit te breiden.

In de administratieve sector wordt van de technische mogelijkheden van de apparatuur nog slechts een beperkt gebruik gemaakt. Weinig bedrijven wenden de computer aan voor een geïntegreerde verwerking van een aantal samenhangende administratieve procedures. Remmende factoren in dit verband zijn, behalve de menselijke weerstand tegen verandering in het bestaande, een te kort schieten van de kennis van de organisatie-techniek en van de aard en hoeveelheid informatie waaraan de leidinggevende functionarissen behoefte hebben. Invoering in de administratie van een apparatuur welke de informatie zeer snel ter beschikking stelt gaat vaak gepaard met een hernieuwde belangstelling voor het principe „management by objectives and control by exceptions”. De aard van de beslissingen wijzigt zich naarmate deze hoger in de organisatie worden genomen. Het kwantitatieve element maakt plaats voor het kwalitatieve. De belemmeringen van de automatisering worden hiermede groter doch de mogelijkerwijs te behalen resultaten steeds indrukwekkender.

Een belangrijke ontwikkeling is te verwachten op het gebied van de niet-cijfermatige informatieverwerking. Hierdoor wordt het onder meer mogelijk de steeds wassende hoeveelheid schriftelijk vastgelegde kennis door middel van computers toegankelijk te maken. In dit verband is van betekenis het machinaal vertalen en exciperen van literatuur.

Tot slot van deze paragraaf een enkele opmerking over de research en ontwikkeling op het vakgebied van de administratieve controle. Zoals bij alle controleproblematiek is ook hier de aandacht vooral gericht op een verantwoorde toepassing van de steekproefleer.

In onze vaderlandse literatuur zijn het vooral Louwers, Misset, Van Heerden en H. Mey, die in dit gecompliceerde vraagstuk tot gemotiveerde praktische regels trachten te geraken.

Afkortingen der meest geciteerde tijdschriften :

AAF	Air Force
ADI	Aero digest
AEE	Armée
AEX	Advanced Management — office executive
AFJ	Armed forces chemical journal
AFM	Armed forces Management
AID	Army information digest
AIP	Air power
AJP	American journal of physics
AMA	American Automobile
AME	Automotive engineers
AMI	Automotive industries
AMO	Armée — Motor
AMT	Auto- en motortechniek
AMY	Army
ANA	Army, Navy, Air Force Journal
API	Air pictorial and air reserve gazette
APL	Aeroplane
APP	Appel
AQT	Army quarterly
ARI	Air
ARM	Armor
ASM	Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift
ATE	Automobile engineer
ATZ	A(utomobil) T(echnische) Z(eitschrift)
AUR	Air university quarterly review
AVG	Aviation age
AVK	Aviation week
AVM	Aviation magazine
BAR	British army review
BDV	Bedrijfsvervoer
BET	Bedrijf en techniek
CAR	Canadian army journal
CEN	Chemical and engineering news
CHI	Chemische industrie
CHW	Chemical week
COT	Corrosion technology
DBB	Die Bundesbahn
ENG	Engineering
ESB	Economisch-Statistische Berichten
EXE	Explosives engineer
EXP	Explosifs (Belg)
EXS	Explosivstoffe
FAB	Bulletin de la force aérienne belges
FAC	Factory
FAF	Foreign affairs
FFR	Forces aériennes françaises
FLT	Flight
FLW	Flugwelt
FLY	Flying
FTE	Flugwehr und Technik
GUN	Gunner
HBR	Harvard Business Review
HTC	Handels & Transport Courant
IAL	Interavia air letter
IAN	Industrie-Anzeiger
IAV	Interavia
IBA	Inlichtingsbulletin van de artillerie-officier (Belg)
IFY	Infantry
INF	Infanterist

ING	Ingenieur
INK	Inkoop
IPM	Industrie des plastiques modernes
JAP	Journal of applied mechanics
JPN	Jet propulsion
JRA	Journal of the Royal artillery
KFT	Kampftruppen (Panzer — Infanterie)
LBT	Lit. overzicht t d c k Bewapeningstechniek
LET	Lit. overzicht t d c k Elektrotechniek
LGK	Legerkorier
LIT	Lit. overzicht t d c k
LRA	Lit. overzicht t d c k Geel. rapp. en art.
LTA	Lit. overzicht t d c k Techniek algemeen
LVD	Dagelijks overzicht van de Legervoortlichtingsdienst
MAC	Maandblad voor Accountancy en Bedrijfshuishoudkunde
MAE	Marine Engineer
MBO	Maandblad voor bedrijfsadministratie en -organisatie.
MBW	Metaalbewerking
MCG	Marine corps gazette
MDE	Materials in design engineering
MDO	Tijdschrift voor militaire documentatie
MEC	Mechanical engineering
MEN	Military engineer
MIR	Missiles and rockets
MOF	Metalloberfläche
MOT	Modern Transport
MRE	Military review
MRT	Militair rechtelijk tijdschrift
MSP	Militaire spectator
MTZ	M(otor) T(echnische) Z(eitschrift)
NAJ	Nato journal
NDT	National Defense Transportation Journal
NFN	Nato's fifteen nations
NGU	National guardsman
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	Ordance
OVK	Orgaan van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap
OZE	Ons Zeewezen (vroeger „Onze Vloot“)
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 service institution
RYR	Ryran reporter
SAR	Schweizer Artillerist
S&T	Spoor- & Tramwegen
SEW	Schip en Werf
SHB	Shipbuilding and Shipping Record
SIA	Sigma
SIG	Signal

SPF	Space flight
SSO	Schweizer Soldat
SUH	Schiff und Hafen
SVV	Survival
TED	Tijdschrift voor efficiëntie en documentatie
TEN	Technica
TIM	Technische Mitteilungen für Sappeure, Pontonniere und Mineure
TIR	Tires
TPP	Truppenpraxis
USN	United States News and World Report
VAM	V.A.M.-orgaan
VDI	V(erein) D(eutscher) I(ngenieure) Zeitschrift
VLH	Vliegende Hollander
VSM	Vakblad voor smeden
WEJ	The Welding journal
WEK	Wehrkunde
WTM	Wehrtechnische Monatshefte
WUK	Werkstoffe und Korrosion
WUM	Werkstattstechnik und Maschinebau
WWI	Wehr und Wirtschaft
WWR	Wehwissenschaftliche Rundschau
ZGE	Zeitschrift für Geopolitik



Sleutel tot moderne telegrafie



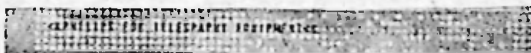
ES

Electromagnetic Storage

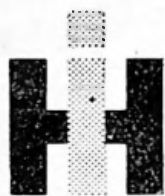
Zowel in semi-automatische als in volautomatische telegraafcentrales voor grote openbare of bedrijfstelecommunicatie-netten vinden electromagnetische geheugens een efficiënte toepassing:

- voor maximaal rendement der kanalen door de mogelijkheid om telegrammen tijdelijk te bewaren, zolang een kanaal bezet is,
 - voor het automatisch verzenden van éénzelfde telegram naar meer dan één richting,
 - als geheugens voor route-informatie, prioriteit en ouderdom van telegrammen.
- Philips' „ES” telegraafcentrales, praktisch geen onderhoud vergend, verzekeren lage bedrijfskosten bij maximale bedrijfszekerheid.

PHILIPS



N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum - Kantoor voor Nederland Hogeweg 18, 's-Gravenhage

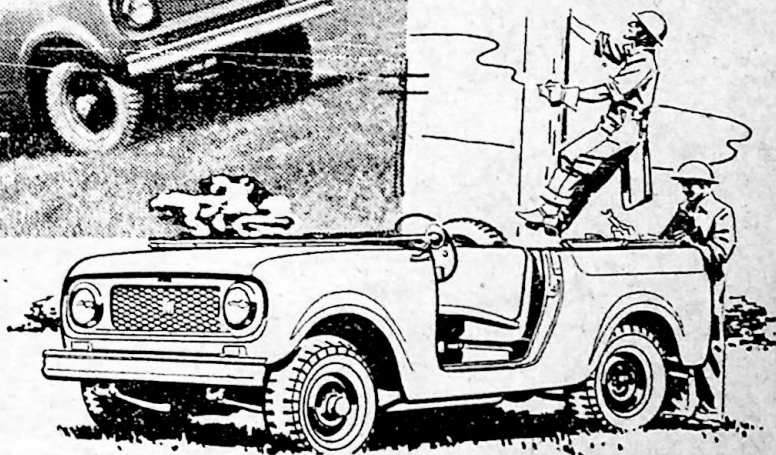


INTERNATIONAL

Zeer veelzijdig voertuig met vier-wiel of 4 x 2 aandrijving. Sterke, zuinige INTERNATIONAL "Comanche" 87 pk. 6 cilinder benzine motor met een koppel van 18,7 mkg. INTERNATIONAL T-13 synchromesh 3-versnellingsbak. Met een W.B. van 2,54 m. bedraagt de totale lengte 3,65 m. Voor en achter half-elliptische bladveren en rondom hydraulische schokbrekers. Voorzien van 3-persoons cabine en open/gesloten laadbak. Desgewenst zijn losse overkappingen voor cabine, of laadbak te leveren. De portieren zijn uitneembaar en de voorruit is neer te klappen op de motorkap. Te leveren met P.T.O. en winch voor-, of achteraan, differentieelslot, enz.

SCOUT

4 x 2 en 4 x 4



H. ENGLEBERT N.V.

DOBBEWEG
POSTBUS 20
VOORSCHOTEN
TEL. 01717-2010.



HT 2
**VOOR: LAND-, ZEE- EN
LUCHTSTRIJDKRACHTEN**

AUTOMATISCHE VUURLEIDINGSSYSTEMEN

MILITAIRE RADARAPPARATUUR

LUCHTVERDEDIGINGSSYSTEMEN

RADARAPPARATUUR VOOR LUCHTVERKEERSLEIDING

AUTOMATISCH LUCHTVERKEERSLEIDING-SYSTEEM (BATCO)

MEET- EN REGELAPPARATUUR

SIMULATOREN



betekent: betrouwbaarheid, precisie

en systemen die

hun tijd vooruit zijn.

N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN - HENGELO

GOLIATH HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

's-GRAVENHAGE, JOHANNES BILDERSSTRAAT 20, TEL. 24 08 40

**VLIEGTUIGEN - WAPENS
MEETAPPARATUUR- MUNITIE
VUURLEIDINGEN**

**GELEIDE LUCHTAFWEER
GELEIDE PANTSERAFWEER**

RAKETTEN

**DE ROTTERDAMSCHÉ
DROOGDOK MIJ. N.V.**

7171

• DRUKKERIJ CEDO NULLI • DRUKKERIJ CEDO NULLI • DRUKKERIJ CEDO NULLI •

Drukkerij Cedo Nulli

PERIODIEKEN
IN BOEKDRUK EN ROTATIE

WAGENSTRAAT 37 - 's-GRAVENHAGE - TELEFOON 184466

• DRUKKERIJ CEDO NULLI • DRUKKERIJ CEDO NULLI • DRUKKERIJ CEDO NULLI •