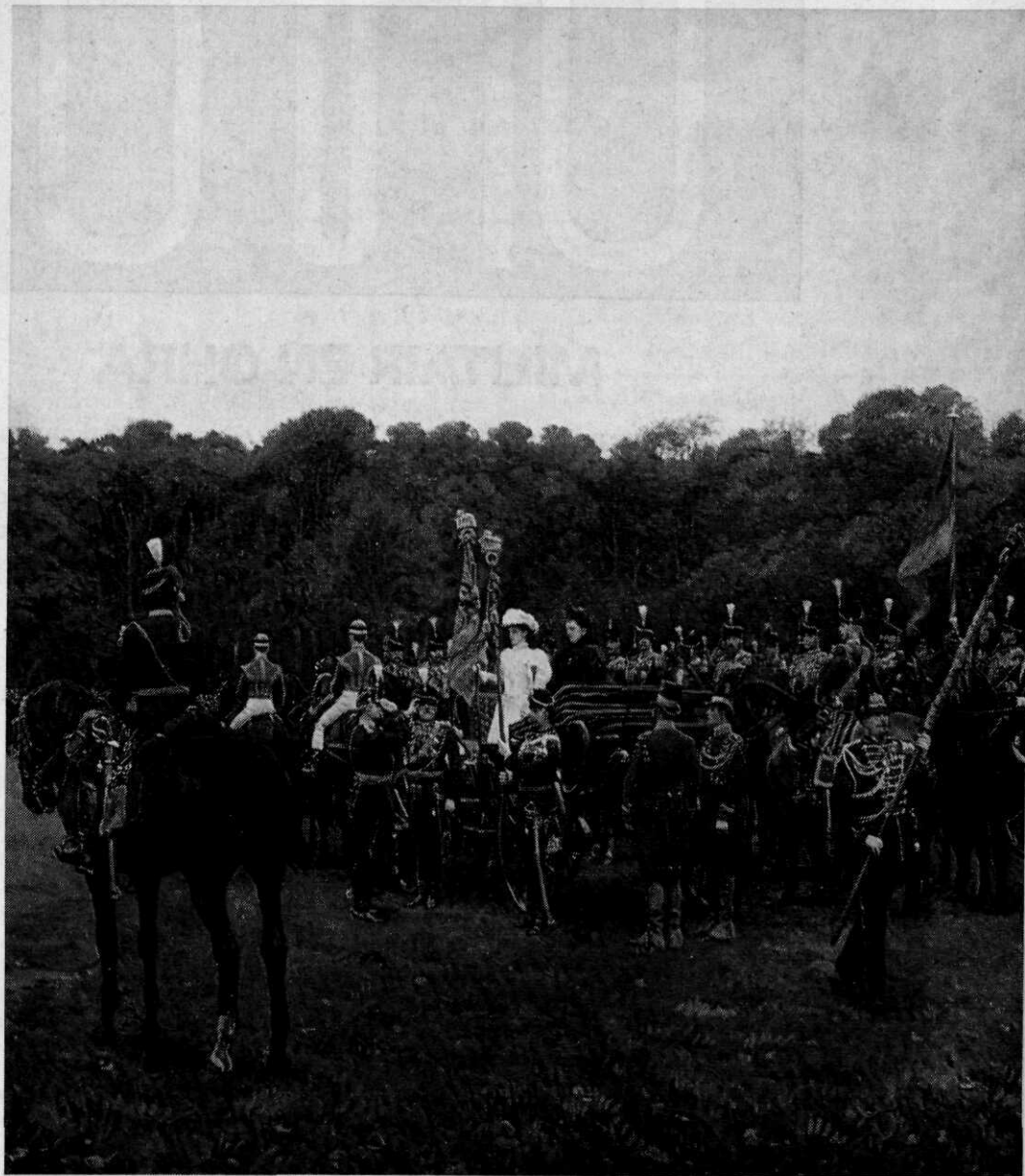


Binderij

KON. MIL. ACADEMIE
BIBLIOTHEEK
Kasteelplein 10
BREDA

militaire spectator

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



Traditie ...
Vaandeluitreiking
op het
Malieveld 1893
(zie blz. 99 e.v.)



militaire spectator

MAANDBLAD

waarin opgenomen de officiële mededelingen van de Koninklijke Landmacht en de Koninklijke Luchtmacht

UITGAVE:

Koninklijke Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap

HOOFDREDACTEUR:

W. Walthuis

Brigade-Generaal der Infanterie

ADJ.-HOOFDREDACTEUR:

M. W. A. Weers

Kolonel van de Koninklijke Luchtmacht

REDACTEUREN:

H. A. Baaij

Luitenant-Kolonel van de Koninklijke Luchtmacht

A. Majiers

Kolonel der Artillerie

G. A. Numan

Kolonel der Fuseliers

ir. T. A. van Zanten

Generaal-Majoor van de Technische Staf

CORRESPONDENTIE

Adm. Militaire Spectator
p/a Bureau Voorlichting MvD,
Spui 32, Den Haag.
Tel.: (070) 72 14 64

ABONNEMENTEN:

f 25,— per jaar
buitenland f 30,— per jaar
losse nummers f 2,50

ADVERTENTIES:

Kagerdreef 116, Sassenheim
Tel.: (02522) 1 06 46
Contractprijzen op aanvraag

NADruk VERBODEN

98 Officiële mededelingen van de Koninklijke Landmacht en de Koninklijke Luchtmacht

99 Traditie

101 Traditiehandhaving en historische verzamelingen

103 The Right of the Line. The King's Troop, Royal Horse Artillery, by Norman L. Dodd, Colonel UK Army, retired

107 Militair ceremonieel en traditiehandhaving, en wat het Korps Rijdende Artillerie hieraan doet, door J. A. baron de Smeth, Luitenant-Kolonel der Artillerie, c-KRA

110 Opleidingstrainer voor mobiel luchtdoelgeschut, door ing. J. A. Roghair, Systeemgroep Data Handling, Laboratorium Elektronische Ontwikkelingen van de Koninklijke Luchtmacht, Oegstgeest

121 De toekomst van de Koninklijke Landmacht. Strategische taak en tactische uitvoering, door A. J. van Vuren, Majoor der Limburgse Jagers

127 Onderhoud aan gasturbines, gebruikt in de luchtvaart, door ir. J. C. G. Heetebrij, Kapitein van de Koninklijke Luchtmacht

137 Zijn tanks uit de tijd? door G. H. O. de Wit, Kolonel der Huzaren b.d.

139 Overplaatsing van officieren naar het Dienstvak van de Geneeskundige Troepen, door J. Kruik en G. J. S. Goverts, Luitenant-Kolonels van de Geneeskundige Troepen, resp. c Regt Gnkt en voorzitter Ver. Officieren Gnkt

141 Meningen van anderen

142 Antwoord op meningen van anderen

143 Uit de vakpers

OFFICIELE MEDEDELINGEN

KONINKLIJKE LANDMACHT - KONINKLIJKE LUCHTMACHT



Uit de Landmacht- en Luchtmachtorders

LaO 70023 (55.5/74)/LuO 70515 (55.5/71). Toepassing ziekenfondswet (militairen) (herdruk).

LaO 73022 (91.9/40)/LuO 73519 (91.9/32). Naamgeving legerplaats.

LaO 73023 (23.2/13). Heroprichting van het korps rijdende artillerie.

LaO 61082 (55.5/53)/LuO 61572 (55.5/51). Geneeskundige verzorging van de Koninklijke Landmacht en de Koninklijke Luchtmacht in de Bondsrepubliek Duitsland (herdruk).

LaO 62041 (51.15/60)/LuO 62546 (51.15/58). Verlof en vervoer voor rijksrekening bij verlof voor in het buitenland verblijvende militairen alsmede voor uit het buitenland afkomstige militairen die in Nederland hun militaire dienstplicht vervullen.

LuO 72521 (23.3/7). Vredesorganisatie commando logistiek en opleidingen (herdruk).

LaO 73024 (55.1/9q)/LuO 73520 (55.1/9p). Wijziging boekwerk Regelingen inkomsten militairen Koninklijke Landmacht en Koninklijke Luchtmacht.

LaO 73025 (81/15w)/LuO 73521 (81/

15v). Voorschrift reizen en oefeningen buitenland (ROB) herdruk (blzn 53/54).

LaO 73018(55.3/158)/LuO 73516(55.3/156). Verkrijgbaar stellen van kantingegoederen ten behoeve van de messes, de leerlingen- en soldatentafels en de welzijnszorg.

LaO 73026(55.1/9r). Wijziging beschikking uitrusting militairen landen luchtmacht 1969.

LaO 73027(51.2/77i)/LuO 73522(51.2/58i). Negende wijziging districtsbeschikking 1965.

★

Lumed 504-71 (23.1/65). Instelling stuurgroep „Mens in de KLu” (herdruk).

Lamed 038-73 (23.1/71). Instelling commissie van advies voor benoeming bij een der dienstvakken van de officieren voor speciale diensten, het dienstvak van officieren van fortificatiën en een der dienstvakken van officieren technisch-opzichter.

Lamed 039-73 (23.25/7)/Lumed 523-73 (23.25/7). Benamingen dienstkringen der Genie.

Lamed 040-73 (23.24/8c)/Lumed 524-73 (23.24/7c). Bewakingsgebieden brigades Koninklijke Marechaussee.

Lamed 042-73 (04.1/17)/Lumed 527-73 (04.1/17). Fiscale voorlichting.

Mededelingen van het Commando Opleidingen Koninklijke Landmacht

1e opgave van wijzigingen op VS 7-600 Het Infanterie Schietkamp in de legerplaats Harskamp, 5e druk. Deze wijziging is o.m. noodzakelijk geworden door het beschikbaar komen van de nieuwe schietbaan met elektrische installaties. Bovendien wordt een aantal onjuistheden m.b.t. het gebruik van de overige terreinen en de legerplaats Harskamp d.m.v. deze wijziging hersteld.

8e opgave van wijzigingen op VS 9-507 (Geweer 7.69 mm, NATO, FAL, FN). In deze wijziging wordt het onderwerp gevechtsschieten uitgebreid en nader verduidelijkt. Tevens zijn enkele storende fouten in beide voorschriften verbeterd.

4e opgave van wijzigingen op VS 7-440/3 en VS 7-440/4 (Gevechtsexercitie Pantserinfanteriegroep en Peloton (Rups en Wiel)). Deze wijziging beoogt:

- een verduidelijking voor de methode ROOD te geven;
- bij het nemen van een nauwe doorgang de verkenning te voet te laten beveiligen door twee groepen i.p.v. één;
- mede naar aanleiding van een voorstel van C-1LK de mitrailleurs van het peloton in de verdediging een stormvuurlijn op te dragen (de sectorgrens die het dichtst voor eigen opstellingen ligt) waardoor een beter gebruik wordt gemaakt van de bestrekenheid van de baan en het trefferbeeld van deze wapens.

De aandacht wordt erop gevestigd, dat officieren, die maandelijks van Rijksweg de „Militaire Spectator” ontvangen, bij wijziging van hun adres, dit schriftelijk kenbaar dienen te maken bij het Ministerie van Defensie, Afdeling CPD, Bagijnestraat 36, Den Haag.

Traditie

* * Tussen enerzijds de bij tijd en wijle bedenkelijk geringe waardering die de Nederlandse natie voor de krijgsmacht blijkt te willen opbrengen, en anderzijds het verlangen van vele leden van die krijgsmacht naar een hechtere onderlinge verbondenheid, laat zich gemakkelijk een bepaalde relatie vaststellen. Het is daarbij zeker niet onwaarschijnlijk, dat het streven naar versterking van de groepsbinding de krachtigste stimulansen ontleent aan het gemeenschappelijke besef, zonder reden te worden verguisd en ten onrechte te worden gedrongen in de hoek waar de slagen vallen.

In een dergelijke situatie blijkt het ook buiten militaire kringen vaak te komen tot een groeiend onbehagen en een toenemende irritatie over de klaarblijkelijk destructieve oogmerken van een niet aflatende negatieve kritiek. Ten antwoord daarop manifesteert zich dan niet zelden een opmerkelijke stijging van de publieke interesse in de strijdkrachten, hun historie en hun tradities: vloot-schouwen, vliegfeesten en open dagen trekken ongekend grote aantallen enthousiaste toeschouwers, militaire taptoes blijken zich gemakkelijker te kunnen handhaven dan vele clubs uit het betaalde voetbal, en instellingen als het Legermuseum worden bezocht door een veelvoud van de bezoekers-totaleen waarmee bijvoorbeeld het experimentele theater het moet stellen. Deze alleszins verheugende reacties op het drijven van hen die de krijgsmacht een kwaad hart toedragen, komen stellig niet alleen van de leden van de gesmade gewapende macht, doch uit brede lagen van de bevolking. Terecht wil de Militaire Spectator daarom in voorkomende gevallen gaarne de schijnwerpers richten op alles waarin de herlevende belangstelling gestalte kan krijgen, en steun verlenen aan ieder streven dat de positieve waardering voor de krijgsmacht en haar geschiedenis kan helpen bevorderen. De aandacht die recentelijk in deze kolommen werd gewijd aan de jubilea van het Legermuseum (*Mil. Spect.* 142(1973) (8)343) en de Verbindingsdienst (*Mil. Spect.* 143 (1974)(2)) getuigt daarvan al evenzeer als de elders in dit nummer opgenomen oproepen ten gun-

ste van de traditiehandhaving bij wapens en dienstvakken.

Met de *erebied voor de traditie* is het overigens ten onzent in het algemeen maar matig gesteld, en de *zin van de traditie* wordt gemeenlijk eerder bekend verondersteld dan duidelijk gemaakt. Zo slaakte het standaardwerk „Militair ceremonieel” — in 1939 verschenen van de hand van Luitenant-Generaal b.d. jhr. E. J. M. Wittert — wél de verzuchting

Niet genoeg kan men het betreuren, dat, gedurende eene lange reeks van jaren, van erebied voor de traditie bij ons weinig waar te nemen is geweest . . .

maar blijkt zich daarna meer bezig te houden met het regelen en omschrijven van de precieze vormen van de traditie dan met het verklaren van haar ware zin.

In de schaarse artikelen die tot nu toe in de Militaire Spectator aan deze materie konden worden gewijd, blijken de al even schaarse auteurs zich door hun warme liefde voor historie en traditie veelal te hebben laten verleiden tot een subjectieve, emotionele benadering die slechts weinig weerklank vermag te vinden en die door velen wordt beschouwd als „hobbyïsme van gene zijde van de generatiekloof”.

Helaas, want in wezen vormt traditie juist *de brug tussen de generaties*. Immers, *de traditie verzekert de continuïteit in de cultuur* door, zoals Van Dale zegt, . . .

het overleveren van persoon op persoon, van generatie op generatie, bij monde en vervolgens ook in voorstelling of geschrift, van geestelijk bezit, van cultuurgoederen.

Deze formulering van de *functie van de traditie* verschaft tevens de rationele verklaring van haar *zin*, en doet ten volle verstaan welke de diepere oorzaak is van de hiervoren geschetste opbloei van de publieke belangstelling: hoe ernstiger men de continuïteit van de cultuur bedreigd acht, hoe beter de functionaliteit van de traditie zal worden besef!

Wie dan ook aan de toekomst gelooft, zal zowel

het heden als het morgen pogen te grondvesten op het gisteren en daarbij dankbaar steunen op een verantwoorde traditie, die enerzijds de beproefde onderbouw van het bestaande zal benutten en anderzijds zal waken tegen absurde anachronismen die de soliditeit van de gehele constructie in de waagschaal zouden stellen: op de rijke schoonheid van een gothische kathedraal past nu eenmaal geen modern gestyleerde betonnen spits, hoe tijd- en weerbestendig die ook zij. Wie voor een dergelijke ontluistering zou durven pleiten gaat zonder pardon aan de schandpaal, gesmaad door een ieder die prijs stelt op de ongeschonden overdracht van cultuurwaarden aan komende generaties. Met alle recht en reden zou een geschokte mensheid in het geweer komen met woedende protestacties, demonstraties en betogingen om fel verontwaardigd stelling te nemen tegen een zo barbaarse aantasting van hetgeen behoort te worden verdedigd als „een leefbare wereld”. Het zou, in dat verband bezien, allerm minst verwonderlijk zijn als juist in de huidige tijd de moderne mens zou doen blijken van een grote verknochtheid aan de traditie, en zou getuigen van zijn eerbied daarvoor en van zijn begrip voor haar wezenlijke zin. Die mens dreigt immers in de gesystematiseerde productieprocessen van onze dagen steeds meer te worden behandeld als een zielloos voorwerp, steeds meer te worden ontmenselijkt en steeds meer te worden gereduceerd tot een factor die, vertaald in gaten in een ponskaart, met behulp van de computer kan worden geoptimaliseerd.

Tegen die over-rationaliserende degradatie nu komt de mens in begrijpelijk verzet — de vele hedendaagse stromingen en bewegingen liegen er niet om — omdat hij zich de rol van *object* niet wil laten welgevalen doch *mens* wil blijven.

Aan de koude, onpersoonlijke computer poogt hij te ontsnappen, met bloemen in het haar terug naar de natuur; tegen het meedogenloze intellectualisme, dat de toekomst op tekentafels construeert en in laboratoria test, zoekt hij bescherming in droomwereld en mystiek, waarbij hij in grootmoeders kleerkast de vermomming vindt voor de vlucht uit de eeuw van de ruimtevaart; en aan de

onbarmhartige natuurwetenschappen, die hem belletten zich soeverein meester van de situatie te betonen, onttrekt hij zich door zijn menselijke eigenschappen te ontplooien en te ontwikkelen waar dat nog wél kan: in gezin, vriendenkring en vereniging.

De *complete mens* is méér dan een ponskaart met een reeks van posities in een code waarvan alleen de computer de sleutel heeft. De mens is slechts compleet met inbegrip van al zijn emoties: met zijn subjectiviteit, met zijn bedrijvigheid of zijn rust, zijn gedachten, hoop en idealen, zijn zorg, teleurstelling, angst en verdriet, zijn vreugde en geluk, zijn aanhankelijkheid, kameraadschap, trouw en liefde. Dat geldt zowel voor de „angry young men” als voor de „oldtimer”, voor de Dolle Mina evenzeer als voor haar grootmoeder, en voor de nonconformistische jeugd zeker niet minder dan voor het paternalistische establishment. Zij allen verzetten zich tegen de ontmenselijking en stellen, in verweer daartegen, de menselijke emoties hoog. De consequentie van dat alles is onontkoombaar: velen hebben aanzienlijk meer eerbied voor en behoefte aan traditie dan zij wellicht geneigd zijn te erkennen. Maar men zal dan toch bezwaarlijk de rijke waarden kunnen ontkennen of verwerpen van dat zelfde verleden waarnaar men in wezen terughunkert. Het verzet tegen het genadeloze rationaliseringsproces ontleent zijn kracht aan de gevoelswaarden van de complete mens. In de reeks daarvan passen, zoals hiervoren reeds aangeduid, zowel de *liefde* als de *trouw* en de *kameraadschap*.

Het moet dan wel volslagen onlogisch aandoen, wanneer men daarvan dan zou willen uitzonderen de liefde voor God, Vorstehuis en Vaderland, de trouw aan eed, woord, eer en plicht en de kameraadschap voor de wapenbroeder! Ook deze waarden zijn onvergankelijk. Wie die wil beschermen en behouden is *conservatief* in de beste betekenis van die term.

De zin van de traditie is dat zij conserveert hetgeen behoort te worden overgedragen. En dat is niet het dode, maar het levende uit een waardenvol verleden.

Literatuur

- E. J. M. Wittert — *Militair ceremonieel*. Van Stockum & Zn, Den Haag (1939).
D. baron Mackay — *Traditie*. *Mil. Spect.* 121(1952)(4) 239.
H. Ringoir — *Doodnuchtere traditie*. *Mil. Spect.* 126(1957)(1)47.
H. Ringoir — *Het handhaven van tradities*. *Mil. Spect.* 131(1962)(10)481.
H. Ringoir — *Traditiehandhaving*. *Mil. Spect.* 134(1965)(11)540.
J. Zielhuis — *De betekenis van het militair uiterlijk vertoon geprojecteerd op de bestaande maatschappelijke opvattingen*. *Mil. Spect.* 139(1970)(2)61.

Traditiehandhaving en historische verzamelingen



De opleving van de belangstelling voor traditiezaken, die reeds in het editoriaal voorin dit nummer werd gesignaleerd, verdient zeer zeker te worden gestimuleerd. In het bijzonder waar thans vele oudgedienden op het punt staan de krijgsmacht vaarwel te zeggen, of dat misschien reeds hebben gedaan, is het zinvol tijdig te verzekeren dat zaken van historisch belang niet verloren gaan maar ten behoeve van de jongere wapenbroeders worden verzameld.

In eerste instantie behoort daarbij, uiteraard, te worden beseft dat het Koninklijk Nederlands Legermuseum „Generaal Hoefer” in Leiden terzake een centrale functie vervult. Het in dat instituut bijeengebrachte materiaal kan aan de gehele krijgsmacht ten goede komen, en uit dien hoofde dient het completeren en uitbouwen van die collectie dan ook prioriteit te genieten boven het begunstigen van — in het algemeen beperkt toegankelijke — korpsmusea en aan wapen of dienstvak gebonden historische verzamelingen.

Het ligt daarnaast voor de hand dat een zekere categorie historische voorwerpen zozeer van specifieke aard is dat zij wel voor het betrokken korps, doch minder voor het geheel van waarde zal zijn. Ook dan zou moeten worden betreurd indien zij geen rol meer zou kunnen spelen in een verantwoorde overdracht van de militaire traditie. Het is om die reden dat in de Militaire Spectator van tijd tot tijd plaats zal worden ingeruimd voor oproepen als de onderstaande.

Traditie Infanterie

Bij gelegenheid van de viering van het 25-jarig bestaan van de Infanterieschool in Harderwijk, bij reorganisatie opgenomen in het Opleidingscentrum Infanterie, werd o.a. een historische verzameling tentoongesteld, bij die gelegenheid welwillend ter beschikking gesteld door Legermuseum, Bronbeek, Opleidingscentrum Cavalerie en vele particulieren. Vele bezoekers betreurden het dat deze historische verzameling slechts éénmaal kon worden getoond. Hieruit werd de idee geboren, te komen tot een historische infanterieverzameling. Dit idee werd met enthousiasme begroet door de officieren en on-

derofficieren van het OCI en door velen daarbuiten.

Bij stichting van een dergelijke verzameling zou bovendien een gelegenheid worden geboden regimentsverzamelingen, waarvoor geen plaats meer is, bijeen te houden en een eigen plaats te bieden. Daardoor wordt voorkomen dat, zoals reeds is gebeurd, een dergelijke verzameling over diverse musea wordt verdeeld en zo haar karakter verliest.

Alhoewel het ideële deel van de voorbereiding vrijwel is beëindigd, ontbreekt het materiële deel, een paar kleinigheden uitgezonderd, vrijwel geheel. Aangezien ook fondsen geheel ontbreken, zal het tot stand komen van de verzameling geheel afhankelijk moeten

zijn van bijdragen van geïnteresseerden.

Het OCI zal daarom dankbaar zijn voor elke bijdrage, hoe bescheiden ook: heeft u in uw bezit uniform-, of uitrustingsstukken, oude zakboekjes, formulieren, geschriften, oude voorschriften, afbeeldingen, foto's, miniaturen in tin, lood of keramiek of iets van die aard, betrekking hebbend op de infanterie in de KL of in het voormalige KNIL en wilt u die een goede bestemming geven, stuurt u die dan op naar het aan het slot vermelde adres. Is het bezwaarlijk de eventuele goederen op te sturen, zendt dan een briefkaart met vermelding van de aard van de desbetreffende goederen. Van de zijde van het OCI zullen

dan wegen worden gezocht om de goederen op de plaats van bestemming te doen brengen.

Heeft u geen goederen ter beschikking en wilt u toch een bijdrage leveren aan het tot stand komen van een historische infanterieverzameling, stort dan uw geldelijke bijdrage op postgiro nr. 90 59 38 van de Algemene Bank Nederland N.V. te Harderwijk, onder aantekening van: Officiersfonds OCI, rek.-nr. 597 02 92 37, t.b.v. Hist. verz.

Het ligt in de bedoeling, indien de actie met enig succes wordt bekroond, goederen en fondsen onder te brengen in een stichting opdat een ieder verzekerd kan zijn van een juist beheer van de ter beschikking gestelde bijdragen. De initiatiefnemers danken u bij voorbaat zeer voor de door u te nemen moeite.

C. SCHUITEMAKER, Lkol Inf
Jan van Nassaukazerne,
Harderwijk

Traditiezaken van het Dienstvak van de Technische Dienst

Sedert enige tijd wordt getracht een soort traditiearchief inzake het Dienstvak van de Technische Dienst „van de grond” te krijgen. De initiatiefnemer bevindt zich thans nog in het stadium van het verzamelen van zoveel mogelijk gegevens, waarna hij hoopt te kunnen komen tot een geschiedkundig overzicht van de werkzaamheden van de Technische Dienst binnen de Koninklijke Landmacht. Zeer vele, relevante gegevens zullen zich ongetwijfeld bevinden in kasten en laden van velerlei landmachtonderdelen nog meer gegevens en verhalen moeten zijn opgeborgen in het geheugen van ex- en actieve TD'ers. Zonder de onontbeerlijke steun van de mede-betrokkenen zal de initiatiefnemer het gestelde doel onmogelijk kunnen bereiken. Hij doet daarom een dringend beroep op allen die deze oproep lezen,

hem behulpzaam te willen zijn, met name door het toezenden van materiaal, foto's, gegevens, verhalen van belevenissen enz., betreffende de TD, REME, RIMI, LTD e.d.

Het zal duidelijk zijn dat, zonder uitzondering, alle perioden van belang worden geacht waarin, hoe dan ook, door de Technische Dienst en zijn voorgangers een al dan niet bescheiden rol werd gespeeld.

Om het nageslacht blijvend te kunnen herinneren aan datgene wat het voorgeslacht onder dikwijls moeilijke omstandigheden wist te verwezenlijken, is — het geval dienende — ook uw steun onmisbaar voor de traditiehandhaving van het dienstvak.

H. HUIGEN, Maj TD
Kromhoutkazerne, Utrecht



The Right of the Line

The King's Troop, Royal Horse Artillery

Norman L. Dodd

Colonel UK Army, retired

'The Right of the Line and the Pride of the Army' is the cry of the Royal Horse Artillery. And no unit is more Right or more Proud than Her Majesty's King's Troop, stationed at St. John's Wood near the heart of London.

As far back as 1756 King George III officially confirmed the already long standing tradition that the Artillery should Parade on the Right of the Line. In 1793 when the Horse Artillery was officially formed to be the 'Galloping Gunners' in support of the fast moving Cavalry they were given this pride of place to be confirmed once again by Queen Victoria in the mid eighteen fifties. She laid down that:

When on Parade with their Guns the Royal Horse Artillery shall be to the Right, even of the Household Cavalry.

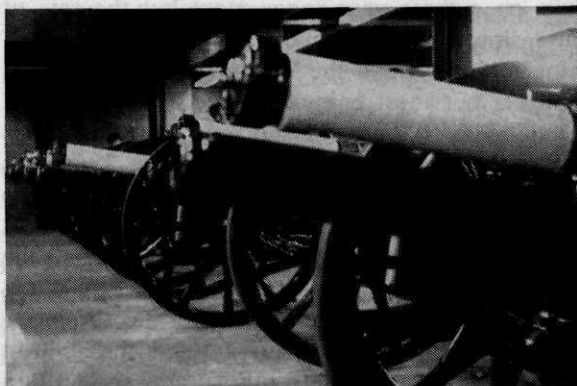
So it has remained ever since and on the Official Parade for Her Majesty's Birthday in June 1973 the King's Troop led the Parade of the Household Division as they ranked past Buckingham Palace. An artillery battery has been associated with St. John's Wood and London since 1804 and it was from there in 1939 that K Battery, the last of the operational horsed batteries, was mechanized and, with permission of the Sovereign, left for World War II. The permission was 'conditional', for King George VI insisted that a Horse Artillery Battery should reoccupy 'The Wood' when the war was won. In 1945 he wrote to the Minister for the Army and drew attention to this wish, and hoped that the practice of firing Salutes should be resumed on his next birthday. Such a 'wish' is not lightly refused! So in April 1946 the Riding Troop, Royal Horse Artillery was reformed and fired the first Salute in Hyde Park on His Majesty's birthday, the 13th June.

On a crisp autumn day in October 1947 King George VI paid an official visit to the officers and men of His Saluting Troop at their home in St. John's Wood. He must have been well pleased with what he inspected for when signing the Visitors Book, he boldly struck the word 'Riding' out

of the title and inserted the word 'King's' in its place. From that day on its title has been: The King's Troop, Royal Horse Artillery.

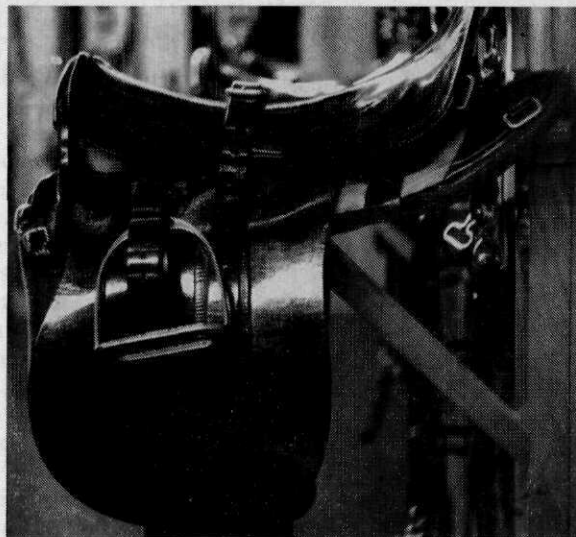
The duties of the Troop are primarily ceremonial and they may be called upon at any time to perform State Duties. These normally take the form of salutes to mark the Royal Anniversaries, State occasions such as the opening of Parliament or the arrival of visiting Heads of State. They provide gun carriages for State Funerals and fire the minute guns, the number of which depends upon the rank of the person concerned. They are, however, best known in Britain and in some places overseas for their thrilling and hair raising musical rides and displays. These, which are given at the Royal Tournament in London and at many displays and shows around the country, consist of intricate patterns and figures of eight, carried out with the six gun teams at the trot, canter and full gallop. They require a very high degree of horsemanship, training and real courage and have been the traditional method used for over 100 years for the RHA to show their driving skills. It is a truly spectacular performance. However the Gunners are not only ceremonial soldiers and skilled horsemen but are also trained men and fire modern guns each year as well as carrying out small arms classification and other military tasks.

The Gun park; the ceremonial guns of the troop



The Troop, which is really a battery, is commanded by a Major; he is assisted by a Troop Captain, responsible for administration and the provisions for the horses, an adjutant, a Veterinary Officer and three Section Commanders. There is a Regimental Sergeant Major, a Riding Instructor Battery Sergeant Major, a Chief Clerk and a Sergeant Number 1 on each gun. There are two guns in each section with their associated ammunition limbers, horse teams and chargers. There are 185 soldiers in all, including the veterinary staff, five farriers, four saddlers and the catering staff. The Section is 'the fire unit' and the Section Commanders, with their sergeants, bombardiers and gunners, are totally responsible for the well being, training, grooming and feeding of their horses and for looking after their guns and saddlery, all of which have to be in inspection condition at all times.

The Gunners are mainly recruited directly from civilian life; usually from the riding and horse fraternity. Every prospective recruit spends three days with the unit, attached to a sub-section. After this his NCO says whether or not he thinks the man would fit in; he is then interviewed by the adjutant and if he is wanted and keen he is sent to an Army Careers Office with a letter which shows he is 'committed' to the Troop. He then reports to the Selection Centre for medical examination and processing. Like every recruit to the Royal Artillery he must complete thirteen weeks basic training at the RA Depot before joining the Troop. Some Gunners join from the Junior Leaders Regiment of the Royal Artillery, and there are also twelve vacancies for Trumpeters in the Troop. All are put on the riders class to learn the military way; the length of time depends upon previous skills, but it is usually two to four years before they qualify for the elite position of driver on one of the teams. All ranks are regulars; most join on a three year engagement but the rate of extension is high and many are on nine years and longer. Some leave the Troop for other RA Regiments but most enjoy the hard but special life of an elite soldier and stay on. Master Saddler S/Sgt Richard King has been with the Troop for nineteen years and it is a family affair: his wife is employed as the telephone operator. RQMS 'Hooky' Walker joined the RHA in 1937 and the Troop twenty one years ago. WO BSM Eric Witts, the riding instructor, has been with the Troop for eighteen years and has represented the unit in many jumping and riding competitions. S/Sgt Ben



A normal British army cavalry and artillery saddle; perfection in maintenance is demanded, mens' lives depending upon it during the high speed riding displays

Jones of the Troop represented Great Britain at the Olympic Games and won a gold medal. Col Frank Weldon, one of Britain's great horsemen, was once the Commanding Officer; today he trains the Olympic teams and incidentally uses the Troop's saddlers to check all the teams equipment before and during the competitions. Master Farrier Cyril Morgan is so skilled that he accompanied the Three Day Event Team to Mexico and Munich and went to Kiev last year with the team for the European Events.

The Troop owns one hundred and eleven horses. Virtually all of them are purchased by the Royal Army Veterinary Corps Purchasing Commission in Ireland. The Troop produce an annual 'shopping list', stating colours etc. required, and the commission does the buying both for the Troop and the Household Cavalry. The Troop has a light bay sub-section, two bay ones, two brown and a black sub-section. The horses, less the officers chargers, are all termed 'ride and drive' and have no special 'pedigrees'. They are bought as five year olds and normally have not been 'backed'; this is done at the Troop. The teams must be matched both for colour and size; the lead horses in a gun team must be big and strong as they do proportionally more of the pulling, while the wheelers, who are the brakes, have to be smaller with tough rounded rumps to do the breaching to stop the one and a half ton of gun and limber behind them. They average 15.2 hands for the gun team horses and about 17 for the chargers;

the price paid today is around £300 and £375 respectively.

On arrival in the Troop the horses are trained up to the standard that they can be ridden on parade the following year but are not usually included in a gun team until a year after. All horses have to be galloping fit all times and there are sick lines for any who have temporary illnesses. However most of them keep in excellent condition, partly due to the care lavished on them by their riders and handlers. Many get very fond of their mounts and on some occasions find the money to buy them out when the time comes for them to be 'cast'. From fifteen years onward each horse is taken before a casting board and if no longer up to the grueling work of the Troop, is suitably disposed of. Sometimes to the RAVC Depot for use for riding instruction, sometimes to another unit which does not have to gallop and tow guns; a few have gone to recognized Army Saddle Clubs, some have to be destroyed and, as mentioned, sometimes permission is given for them to be bought out. Every horse has a name beginning with the first letter of the Commanding Officer's name at the time it is purchased. Another nice tradition in the unit is that in the Saddle Room each saddle, bridle and other equipment hangs under the inscribed name of the appropriate Driver who rode the horse in that particular position in E Battery RHA at the Battle of Waterloo in 1815. A battle in which the RHA covered themselves in glory by refusing to withdraw into the squares of the infantry during the charges of the French cavalry, and continued to fire at point blank range.

The Troop are fortunate in having one of the

The saddle room; the mens' names over the equipment are those of the drivers in E Battery RHA who rode the horses in the same positions in the teams at the battle of Waterloo in 1815



largest enclosed riding schools in the country; built in 1824, it is still in excellent condition. Excercising is also carried out in the early morning round the streets of London; a soldier rides one horse and leads two others. All ranks are encouraged to ride in shows, to follow drag hounds and to take part in equestrian activities during off-duty periods. The Troop owns two horse boxes for such events, but to attend functions and give displays outside London, large horse boxes, low loaders and motor coaches are hired to move the Troop. It is a sign of the times that British Rail no longer have sufficient horse vans to lift the Troop; shades of '40 hommes, 10 chevaux' of World War I. The cost of the transport and that of the fodder and feed must be met by any civilian organisation such as a County Show who wish to include the Riding Display in their programme. Although it is expensive, many decide it well worth the money because it is both thrilling and unique. Displays at military tattoos and the Royal Tournament are part of normal training and are therefore 'free'.

The colourful Hussar-type uniforms and busbies have been worn virtually unchanged by the Royal Horse Artillery since its formation in 1793. The RHA Trumpeters, in the same uniform, are well known at State and other functions and the calls they use were already well known 180 years ago. Now the uniform will be even better known to the millions of visitors to London, for mounted sentries from the Troop have taken their turn in 1973 to mount guard on the Horse Guards Building in Whitehall; a task normally carried out only by the Household Cavalry.

The St. John's Wood Barracks have been rebuilt to modern standards and were officially opened by Major-General James Bowes-Lyon, the Commander of the Household Division and London District and a relative of the Queen Mother, on the 18th April 1973. Only the original Officers Mess and the Riding School were retained. The mess has the delightful atmosphere of an English country house and is filled with souvenirs of Royal occasions; on the walls are hung some very fine paintings of the Troop and its predecessors on various parades and in action. The WOs and Sergeants have their own comfortable mess, each sergeant having his own room. Most Bombardiers have a small room in the Barrack Blocks, and the men share four in a large one. There is a good canteen, sitting rooms and normal recreational facilities. The Married Quarters are nearby and these are to be completely modernized starting

shortly. The Troop is indeed fortunate to have such excellent accommodation in one of the most sought after areas of London. Although the hours are long and the work hard, few officers are keen to leave at the end of their three year tour and the Gunners often stay on even though promotion is very slow compared with other RHA regiments. Discipline presents few problems; the men being constantly in the public eye have to behave themselves and soon develop a tremendous pride in the unit.

Few of the many thousands of people who see

The King's Troop every year realize how much goes on behind the scenes to produce the immaculate turn out and brilliant driving which is always expected from the Troop. Every man has a vital and important role to play. As Major T. J. S. Eastwood, the Commanding Officer says:

We pride ourselves on tradition in this country, a tradition which is the envy of every country in the world. It has helped to give us stability, our national pride and our national entity. The King's Troop is a part of this tradition.

How right he is!



Militair ceremonieel en traditiehandhaving

en wat het Korps Rijdende Artillerie hieraan doet

J. A. baron de Smeth

Luitenant-Kolonel der Artillerie, c-KRA

Een licht gevoel van afgunst bekruipt de geïnteresseerde lezer van artikelen zoals dat van Colonel Dodd over de King's Troop, Royal Horse Artillery: het is ook in onze tijd toch nog mogelijk een groots hippisch gebeuren in de belangstelling te brengen en bovendien de aandacht te vestigen op waardevolle aspecten die in de Nederlandse krijgsmacht slechts met schroom schijnen te kunnen worden besproken: ceremonie en ceremoniële diensten enerzijds, en traditie en de handhaving daarvan anderzijds.

Gebruikmakende van de gelegenheid die het bovengenoemde artikel biedt, zal hier een — tot op zekere hoogte vergelijkende — beschouwing worden gewijd aan het Nederlandse equivalent van de King's Troop RHA, namelijk het Korps Rijdende Artillerie.

Ceremonie en ceremoniële diensten

Het is momenteel in Nederland gebruikelijk, aan uiterlijk vertoon van de krijgsmacht niet meer dan de functionele waarde toe te kennen. Ook wanneer de, hopelijk tijdelijke, beperkingen als gevolg van de oliecrisis buiten beschouwing worden gelaten is toch duidelijk een versoering waarneembaar.

Men ervaart militair ceremonieel in het algemeen als niet-zinvol. De talloze burger-fanfarekorpsen, -majorettes en -drumbands zijn niet alleen fraaier geüniformeerd, maar exerceren meestal ook aanzienlijk beter dan vele militairen. De huidige en toekomstige opleidingssystemen leveren goede soldaten die voor hun gevechtstaken berekend zijn, maar de bouwstenen voor de zg. ceremoniële diensten maken in steeds mindere mate deel uit van het opleidingspakket.

Als ceremoniële diensten moeten o.m. worden beschouwd de specifieke verrichtingen voor het Koninklijk Huis of de regering, zoals:

- erewacht en -afzetting;
- escorte en begeleiding;
- afvuren van saluutschoten;
- parades en defilés.

Binnen afzienbare tijd zal de vraag moeten worden beantwoord in hoeverre de krijgsmacht de eer zal mogen behouden, die ceremoniële diensten te verrichten.

In het huidige opleidingssysteem (16 maanden) is in de parate opleidingsperiode te weinig tijd en ruimte beschikbaar om doorlopend het vereiste niveau van geoefendheid voor dergelijke opdrachten te kunnen verzekeren. Het valt niet te verwachten dat een 12-maands opleidingssysteem in deze moeilijke situatie verbetering zal kunnen brengen.

Benijdenswaard is daartegenover het optreden van een onderdeel als de King's Troop RHA, waarvan algemeen bekend is dat de bereden saluutbatterij een perfecte ceremonie pleegt uit te voeren waarbij het militaire element overtuigend in alle facetten wordt gehandhaafd. Een niet te onderschatten bijkomend effect is daarbij, dat het daarmee onmiskenbaar een zeer positieve publiciteitsbijdrage voor het Britse leger levert.

Traditie en traditiehandhaving

Onder dit aspect kan in het algemeen worden verstaan „het geheel van historisch gegroeide gebruiken en verplichtingen, die zinvol passen in deze tijd en bevorderend zijn voor verbondenheid, saamhorigheid en onderscheiding van anderen”.

Voor ons, Nederlanders, een nogal riskant onderwerp, dat weliswaar vaak een odium van conservatisme heeft gekregen, maar desondanks wel degelijk in onze samenleving is blijven leven. Het onbehagen vloeit vaak rechtstreeks voort uit een miskennen van de waarde van traditie; voorbeelden van redenen tot zulk onbehagen zijn er te over, de gevolgen daarvan tasten de waarde van de krijgsmacht ernstig aan.

Hoe vaak wordt niet een bepaalde handeling, een gebruik of procedure ongefundeerd afgeschaft of gewijzigd, zonder afdoende te hebben onderzocht wat oorsprong en reden van ontstaan zijn geweest? Het afschaffen van de groet binnen de eenheid schakelde zo de doorlopende

confrontatie met de noodzaak tot erkenning van het directe hiërarchieke gezag uit.

Ook het doelbewust loskoppelen van historie en vernieuwing kan tot onbehagen leiden, bijvoorbeeld wanneer in een reorganisatie de stam-eenheden willekeurig worden geheergroepeerd en verschoven en regimenten en afdelingen nieuwe nummers krijgen toebedeeld welke relatie tot de historie voor niemand begrijpelijk is.

Evenzo stuit het velen tegen de borst als stelselmatige verlaging van de uitvoeringsnormen tot een bedenkelijke aftakeling van het geheel leidt: een te grote tolerantie kan het militaire element gemakkelijk onherkenbaar doen worden, zoals in het geval van de wachtpost die zowel qua optreden als naar het uiterlijk meer lijkt op een gewapende portier.

Voorts is de krijgsmacht allerminst gebaat bij een te lang vasthouden aan gebruiken die niet worden begrepen en daardoor niet gewaardeerd; een zinloos belevens degradeert het tot een waardeloos gebeuren, zoals het gebruik van „halt en front maken”, dat stamde uit de tijd waarin de kazernes nog een veelheid van smalle gangen en corridors telden.

Bovendien speelt nog een aantal individuele factoren een rol door de invloed die zij kunnen hebben op de traditiehandhaving:

- het binnen een groep niet anders durven zijn dan anderen;
- het op uitdagende wijze verkiezen van individualiteit boven conformisme;
- het waarderen van historie op zuiver functionele grond, zonder daarin gevoelsmatige elementen, bv. nostalgie of romantiek, te willen betrekken, laat staan respecteren.

In het artikel van Colonel Dodd blijkt overal, dat daar de handhaving van de traditie zinvol is aangepast aan de huidige tijd en niet onlogisch-ouderwets overkomt.

Het bij deze tijd passende element — het militaire — is overal duidelijk terug te vinden; bv. de uniformen, hoewel ogenschijnlijk sinds 180 jaar onveranderd, zijn wel degelijk aan de huidige normen aangepast met o.a. een eenvoudiger uitmontering. Geen enkele toeschouwer zal bij het zien van de saluutbatterij denken aan een verkleedpartij of overdadig showwerk.

De King's Troop geeft op een uitstekende wijze vorm aan de Britse wens een aantal tradities voort te zetten, waarbij vele gebruiken en gewoonten binnen de Troop hun nuttig element tot samenbinding zeer goed aantonen.

Bijzondere aandacht verdienen traditiehandhaving en ceremonieel in een leger als het Nederlandse waarin het burgerement, in de vorm van de dienstplichtigen, zo sterk is vertegenwoordigd. Vooral met het oog op de verbondenheid van die categorie met de kernen waaromheen zij bij eventuele mobilisatie zullen worden gegroepeerd, is de motivatie van essentieel belang.

Zowel de binding met het leger, waarin móét kunnen worden gediend in het algemeen, als de binding met het onderdeel in het bijzonder, heeft bij mobilisatie een zeer grote waarde; de mobilisatie van 1939 heeft daarvan talrijke bewijzen geleverd. Het is verblijdend te kunnen constateren dat die binding nog steeds in aanzienlijke mate bestaat en wordt onderhouden: elke reünie geeft daarvan weer opnieuw blijk. Daarom verdient het aanbeveling reeds tijdens de eerste oefening de aandacht daarop te vestigen en zo mogelijk voorbereidingen te initiëren voor in een later stadium te houden reünies.

Het Korps Rijdende Artillerie

Wat doet nu, op dit gebied, het Korps Rijdende Artillerie, en in hoeverre is dat op één lijn te stellen met de King's Troop RHA?

Beide zijn soortgelijk, maar toch zou een vergelijking niet juist zijn. Bij het KRA staat immers het artilleristische ambacht primair, en dat kan van de King's Troop RHA bepaald niet worden gezegd. Wél kan worden gesteld dat er vele parallellen zijn te trekken, zoals uit de volgende samenvatting moge blijken.

Ceremoniële diensten

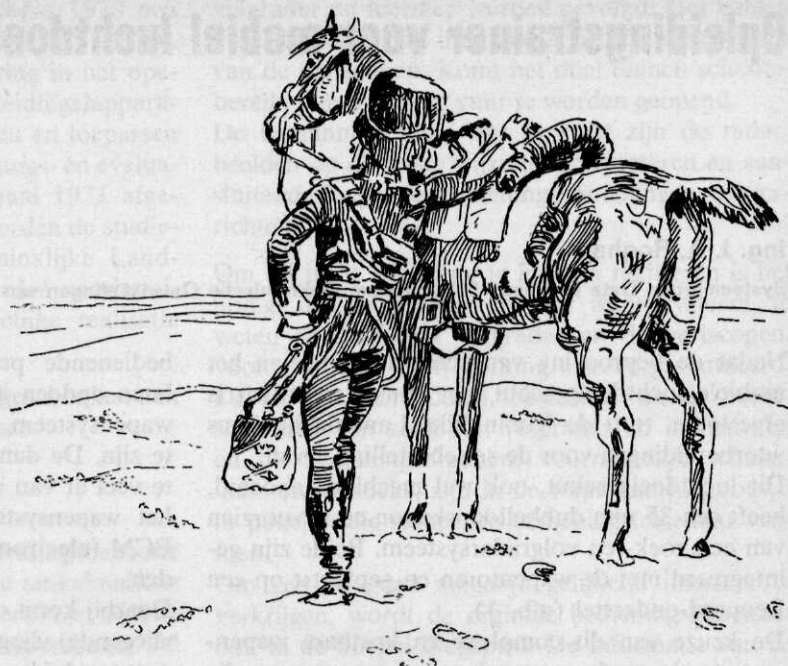
Bij hoogtijdagen van het Koninklijk Huis en bij Staatsbezoeken wordt bij toebuurt één batterij aangewezen voor het afvuren van saluutschoten met 25-ponders. Het tenue is het ceremoniële tenue van de Rijdende Artillerie, in 1842 ingevoerd door Koning Willem II. Het is een vrijwel ongewijzigd Napoleontisch uniform.

In de afgelopen 10 jaren is eenentwintigmaal een saluutbatterij uitgebracht.

Voorts heeft de RA de eer gehad enkele malen met een detachement een erehaag te mogen vormen voor leden van de Koninklijke familie, o.a. de 2e batterij met 80 man in 1967 bij het huwelijk van HKH de Kroonprinses.

Traditiehandhaving

Allen die zijn ingedeeld bij „De Rijders” dragen de kwartiermuts met kwast, zoals vroeger ook ge-



beurde. Het Korps heeft de beschikking over een zeer uitgebreide historische verzameling, teruggaande tot 1793, bestaande uit alle gedragen uniformen, schilderijen en militaria, betreffende de Rijdende Artillerie. Deze collectie is ondergebracht in een Stichting en in de Oranje Kazerne tentoongesteld, deels in de museumruimten en deels zijn de leefruimten van de 11 Afd. KRA daarmee aangekleed. Het museum is ook voor het publiek toegankelijk, zij het op telefonische aanvraag bij de Kapitein-Adjutant van het Korps.

Bovendien bevinden zich bij deze collectie een uitgebreid archief en een bibliotheek over de geschiedenis van de Rijders, en over periodes waarin de Rijders een rol speelden; deze zijn voor alle Rijders toegankelijk. In de bibliotheek bevinden zich bv. alle stamboeken en strafregisters sedert het begin van de 19e eeuw.

De batterijen beschikken alle over de portretten van hun oprichters; de bij oprichting gebruikte nummeraanduiding wordt dan ook in het Korps gehandhaafd.

De verbondenheid met het verleden uit zich binnen het Korps onder meer door de centrale plaats die in het dagelijkse gebeuren wordt ingenomen door het Rijdersmonument, dat in 1973 door ZKH Prins Bernhard werd onthuld en dat zich midden op de Korpsappelplaats bevindt.

De paarden

Hoewel de Rijders geheel zelfstandig een manege bouwden en paarden aanschafden, waardoor iedere Ridder het paardrijden kan beoefenen, blijft

toch het accent nog duidelijk op ruitersport liggen en dan nog op een zeer bescheiden schaal.

Dat bovendien in het verleden het hippisch showelement een kleine rol speelde, waarbij als hoogtepunten zijn te noemen het optreden tijdens Taptoe Delft 1968 met 12 trompetters en één vier-span met 6 veld, het escorteren van HM de Koningin bij haar bezoek aan Arnhem en de bediening van het zesspan met 7 veld bij het onlangs gevierde 180-jarig bestaan van de RA, geeft geen enkele grond voor vergelijking met een King's Troop RHA, waar dit punt volkomen professioneel is. Wat door die specialisten tijdens hun beroemde „musical ride” van 8 zesspannen wordt gepresteerd, als zij een actie in volle galop vertonen, is de hoogst mogelijke graad van hippische vaardigheid.

Conclusie

Vastgesteld kan worden dat vele hedendaagse jongeren zeer zeker een goed uitgevoerde muziek- en ruitershow naar waarde weten te schatten, zoals immers steeds weer blijkt bij het deelnemen aan en het bijwonen van het optreden van bv. onze militaire dienstplichtige muziekkorpsen.

Het zou mijns inziens wel eens fataal kunnen blijken, indien in deze moeilijke jaren de thans aanwezige eenvoudige basis niet te behouden zou zijn. Bij het KRA althans groeit de bereidheid voor het behoud en de mogelijke uitbreiding van die basis.

Opleidingstrainer voor mobiel luchtdoelgeschut*

ing. J. A. Roghair

Systeemgroep Data Handling, Laboratorium Elektronische Ontwikkelingen van de Krijgsmacht, Oegstgeest

Nadat de beproeving van een prototype van het mobiele luchtdoelgeschut met gunstig resultaat is afgesloten, treft de Koninklijke Landmacht thans voorbereidingen voor de seriebestelling ervan.

Dit luchtdoelgeschut, ook wel mechlua genoemd, heeft een 35 mm dubbelloopskanon en is voorzien van een zoek- en volgradarsysteem. Beide zijn geïntegreerd met de wapentoren en geplaatst op een Leopard-onderstel (afb. 1).

De keuze van dit complexe en kostbare wapensysteem is mede gegrond op overwegingen, die reeds in een eerder verschenen artikel zijn vermeld [1]. De mechlua is zodanig ontworpen, dat deze onder alle weersomstandigheden kan werken en daarbij een kleine systeemreactietijd heeft. De optimale uitwerking van dit wapensysteem wordt in sterke mate bepaald door het opleidingsniveau en de graad van geoefendheid van het bedienende personeel.

De Koninklijke Landmacht heeft daarom reeds in een vroeg stadium aandacht geschonken aan de opleidingsmogelijkheden. De mogelijkheid om het

* Verschijnt ook in *Roering*, Mededelingenblad van de Vereniging van Ingenieurs der Marine, jaarg. 10, nr 2.

bedienende personeel in vreedstijd ervaring te laten opdoen in het operationele gebruik van het wapensysteem, blijkt echter nauwelijks aanwezig te zijn. De dan aanwezige omstandigheden wijken te veel af van de in oorlogstijd geldende, wanneer het wapensysteem moet worden gebruikt onder ECM (electronic counter measures)-omstandigheden.

Daarbij komt ook nog, dat het gebruik van (laagvliegende) vliegtuigen weersafhankelijk is. Dit geeft grote opleidingstechnische moeilijkheden, met allerlei wachttijd- en transportproblemen van het op te leiden personeel. Bovendien zullen veel operationele tanks moeten worden gebruikt om te voorzien in het nodige aantal opleidingsplaatsen. De hieraan verbonden exploitatiekosten zijn hoog.

Deze en andere overwegingen hebben tot de conclusie geleid, dat opleiden met de mechlua zelf oneconomisch is en inefficiënt.

Een andere mogelijkheid is het toepassen van simulatieapparatuur, met onder andere de directe voordelen van weersonafhankelijke beschikbaarheid en voldoende doelen onder gewenste omstandigheden. Om deze mogelijkheid op haar bruik-



Afb. 1 De mechlua

baarheid te onderzoeken, werd medio 1970 een studieopdracht hiervoor verstrekt aan het LEOK. Dit laboratorium bezit zowel ervaring in het operationele gebruik van radar(vuurleidings)apparatuur, als ervaring in het ontwikkelen en toepassen van simulatie-apparatuur voor trainings- en evaluatiedoeleinden. De studie werd in juni 1971 afgesloten. In de daaropvolgende tijd werden de studieresultaten in overleg met de Koninklijke Landmacht verder geëvalueerd en er werden voorbereidingen getroffen voor de uiteindelijke realisatie van de simulatieapparatuur.

In dit artikel zal aandacht worden geschonken aan de filosofie en de opzet van de trainer.

Systeemfilosofie en -opzet

Uit een verdere analyse van de opleidingsbehoefte is gebleken, dat de opleiding van de tankchauffeur geen bijzondere problemen oplevert. De nadruk van de opleiding van het mechlupersoneel zal voornamelijk moeten vallen op het operationele gebruik van de radarvuurleiding door de commandant en schutter (verder genoemd: de bemanning). Wapen- en voertuigtechnische aspecten zullen alleen in aanmerking worden genomen als dat voor de taakuitoefening van de bemanning van belang is.

Simulator wapensysteem

De opleiding van de bemanning kan niet in de echte wapentoren plaatsvinden. De toepassing ervan is te kostbaar. Bovendien zijn in de toren dure delen van het wapensysteem ondergebracht die voor de opleiding van de bemanning niet van direct belang zijn.

In plaats van de toren wordt een *dummykoepel* gebruikt. De inwendige afmetingen ervan en de opstelling van de voor de opleiding nodige apparatuur komen overeen met de toren. De apparatuur, die niet voor de opleiding van belang is, wordt vervangen door dummytoestellen.

Het nabootsen van de omgeving waarin de bemanning in werkelijkheid haar taken moet verrichten is slechts één aspect van deze *simulator van het wapensysteem*. Een nader aspect is het simuleren van het gedrag en de reacties van het wapensysteem, voor zover dat voor de opleiding van de bemanning van belang is.

De bemanning heeft tot taak het luchtruim te bewaken met behulp van de zoekradar en de periscopen. Verschijnt er een doel in één van de periscopen of op het beeldscherm van de zoekradar, dan moet dat doel worden overgenomen door de

volgradar en hiermee worden gevolgd. Het volgen kan eventueel ook manueel gebeuren met behulp van de periscopen. Komt het doel binnen schootsbereik, dan dient het vuur te worden geopend.

De bemanning moet dus in staat zijn de radarbeelden op de juiste wijze te interpreteren en aansluitend de goede bedieningshandelingen te verrichten.

Om dit in de opleiding te kunnen realiseren is het nodig, dat de sensors van het wapensysteem, te weten de zoek- en volgradar en de periscopen, voor wat betreft hun werking worden gesimuleerd. De presentatiemiddelen, bestaande uit de beeldschermen van zoek- en volgradar en indicatoren en de bedieningsorganen, voornamelijk schakelaars en joysticks, zijn in de toren samengebouwd in panelen die samen de bedieningslessenaar vormen.

Om een zo goed mogelijk gelijkend interieur te verkrijgen, wordt de originele bedieningslessenaar ook in de koepel toegepast. De informatie van de gesimuleerde sensors wordt op de originele presentatiemiddelen zichtbaar gemaakt. De niet-visuele informatie van de sensors, zoals stuursignalen voor het laten draaien van de toren of voor het eleveren van het kanon, wordt in het gesimuleerde wapensysteem verwerkt met behulp van een digitale computer, die een onderdeel vormt van de totale simulatie-apparatuur. Signaleringen, die het gevolg zijn van de radarfuncties, worden onder besturing van deze computer op het beeldscherm van de zoekradar als markering geschreven of op de indicatoren zichtbaar gemaakt. De koepel zelf is niet draaibaar; het draaien wordt gesimuleerd en komt uitsluitend tot uiting in de presentatiemiddelen (zoals periscoopbeeld).

Simulator gevechtssomstandigheden

De beelden die op de radarschermen en in de periscopen zichtbaar worden gemaakt, worden gegenereerd door de zogenoemde *simulator van de gevechtssomstandigheden*. Met behulp van deze simulator wordt de omgeving van de mechlua zoals die in oorlogstijd zal kunnen zijn, gesimuleerd. Zowel vliegtuigen van verschillend type als pantservoertuigen dienen hiertoe te worden gesimuleerd. Ook het terrein waarin de gevechtshandelingen plaatsvinden moet zo goed mogelijk worden nagebootst, zowel in optische beelden als in uitwerking op de radar (*clutter* en *screening*).

De wijze waarop de radarsignalen elektronisch worden verwerkt, is voor de opleiding van de bemanning niet belangrijk. Daarom wordt voor de opwekking van deze signalen een betrekkelijk een-

voudige echogenerator gebruikt. Onder besturing van een computerprogramma wordt met deze signalen het radarbeeld samengesteld.

Het optische beeld omvat zowel de achtergrond als de doelen. Om het gebruik van projectoren te vermijden — toepassing daarvan geeft weinig flexibiliteit en vergt een vrij grote precisie van besturing — wordt gebruik gemaakt van een beeldgeneratiemethode waarbij een TV-beeld van doel en achtergrond wordt ingespiegeld in de periscopen, die daarvoor zijn gemodificeerd.

Het TV-beeld zelf komt geheel langs elektronische weg tot stand. Het gebruik van schaalmodellen van vliegtuigen, alsmede het gebruik van de daarbij behorende apparatuur voor beweging, en de TV-camera's worden daardoor vermeden.

Met behulp van de digitale computer worden zowel de achtergrond- als de doelbeelden opgebouwd. De doelen worden als silhouet afgebeeld. Uit de steeds veranderende beelden kan informatie worden verkregen over richting en snelheid van een doel.

De achtergrond waartegen de doelen al of niet zichtbaar zijn, wordt gevormd door het terrein en de lucht. In deze achtergrond bevinden zich allerlei objecten, zoals bomen, heuvels en wolken, waarvan de afstand tot de periscoop bekend is. Door vergelijking van de positiegegevens van deze, in de periscoop zichtbare, objecten met die van een doel wordt bepaald of dat doel zich achter of vóór het object bevindt en daardoor al dan niet wordt afgeschermd. Met deze weergave van de

omgeving is het mogelijk de bemanningen te trainen in het anticiperen.

Opleidingsmethodiek

Alhoewel de beide hiervoor geschetste simulatoren essentiële onderdelen zijn voor de opleiding van de bemanning, is de aanwezigheid ervan alleen niet voldoende om een goede opleiding te kunnen garanderen.

Gezien de complexiteit van het wapensysteem, dient de opleiding met behulp van een goed uitgebalanceerd en vooraf vastgelegd lesprogramma plaats te vinden. Bij het doorlopen van dit lesprogramma wordt de bemanning stap voor stap vertrouwd gemaakt met de bediening en het gebruik van het wapensysteem. Elke stap in het leerproces vormt een aparte schakel in het lesprogramma. Bij het doorlopen van deze schakels zal moeten worden gecontroleerd of de nieuw geleerde handelingen juist worden toegepast. Voortdurende controle op, en analyse van, de leerresultaten zijn dan ook noodzakelijk om een zo effectief mogelijke opleiding te verkrijgen.

Hiervoor is de persoonlijke begeleiding van de instructeur op zijn plaats. Individuele begeleiding geeft immers betere mogelijkheden voor instructie en controle dan groepsgewijze. Gezien echter de behoefte aan voldoende opleidingscapaciteit, die het gebruik van meer dan één koepel nodig maakt, zal deze methode van opleiden meer instructeurs vergen dan bij groepsgewijze instructie het geval is. Dit brengt extra problemen mee, aangezien de instructeurs — vooral in de toekomst — niet in voldoende mate beschikbaar zullen zijn.

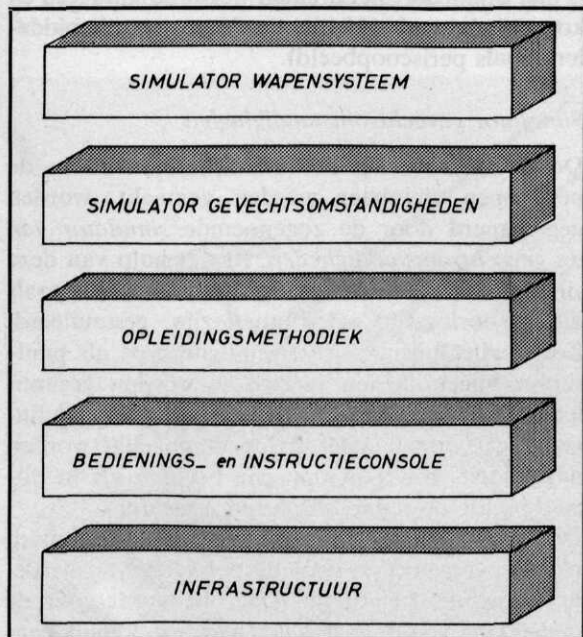
Mede op grond van deze overweging is de gedachte ontstaan, dat een opleidingsmethode moet worden ontwikkeld waarbij, met toepassing van moderne didactische hulpmiddelen, één instructeur de opleiding van verschillende bemanningen tegelijkertijd zal kunnen verzorgen, waarbij tevens zoveel mogelijk voordelen van de individuele instructie bewaard blijven.

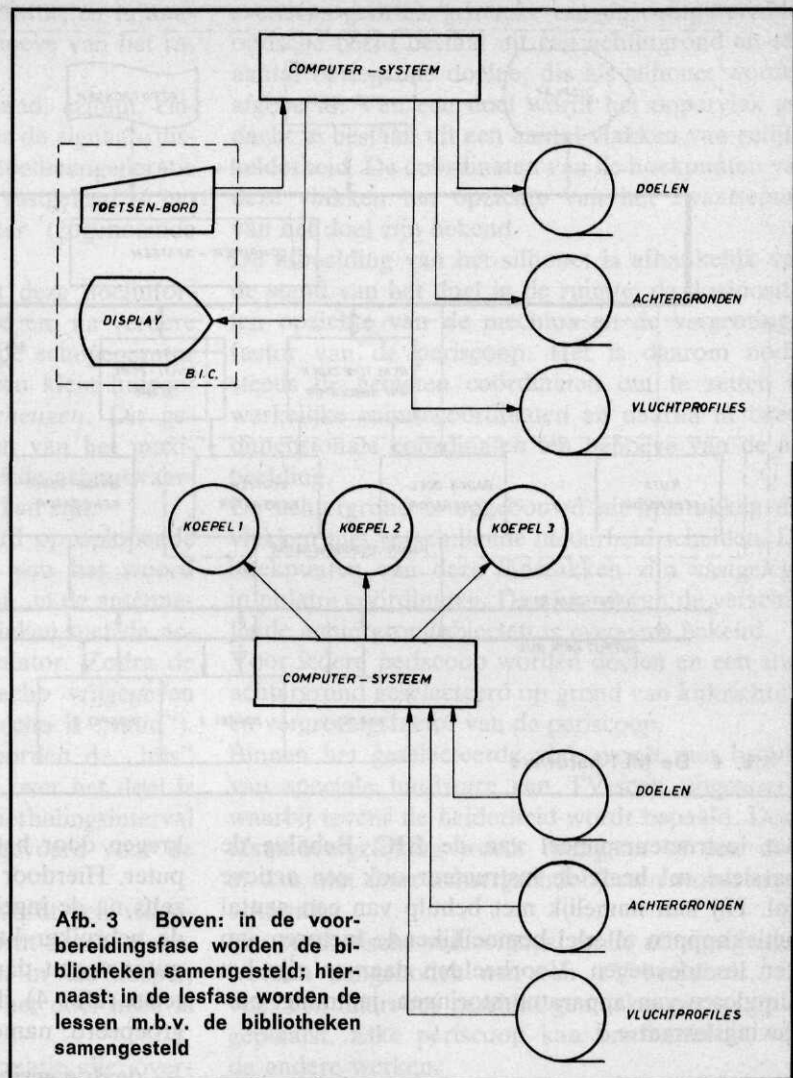
Deze opleidingsmethodiek met de daarbij behorende hulpmiddelen moet worden geïntegreerd met de beide simulatoren tot een *Mech Lua Trainer* (MLT); zie ook afb. 2.

Bedienings- en instructieconsole

In de MLT is een aantal voorzieningen getroffen dat het mogelijk maakt, dat de instructeur zoveel mogelijk zijn aandacht op de instructie en de begeleiding kan richten. Hiervoor heeft hij onder meer de beschikking over een bedienings- en instructieconsole (BIC). Met behulp hiervan wordt

Afb. 2 De bouwstenen van het MLT-systeem





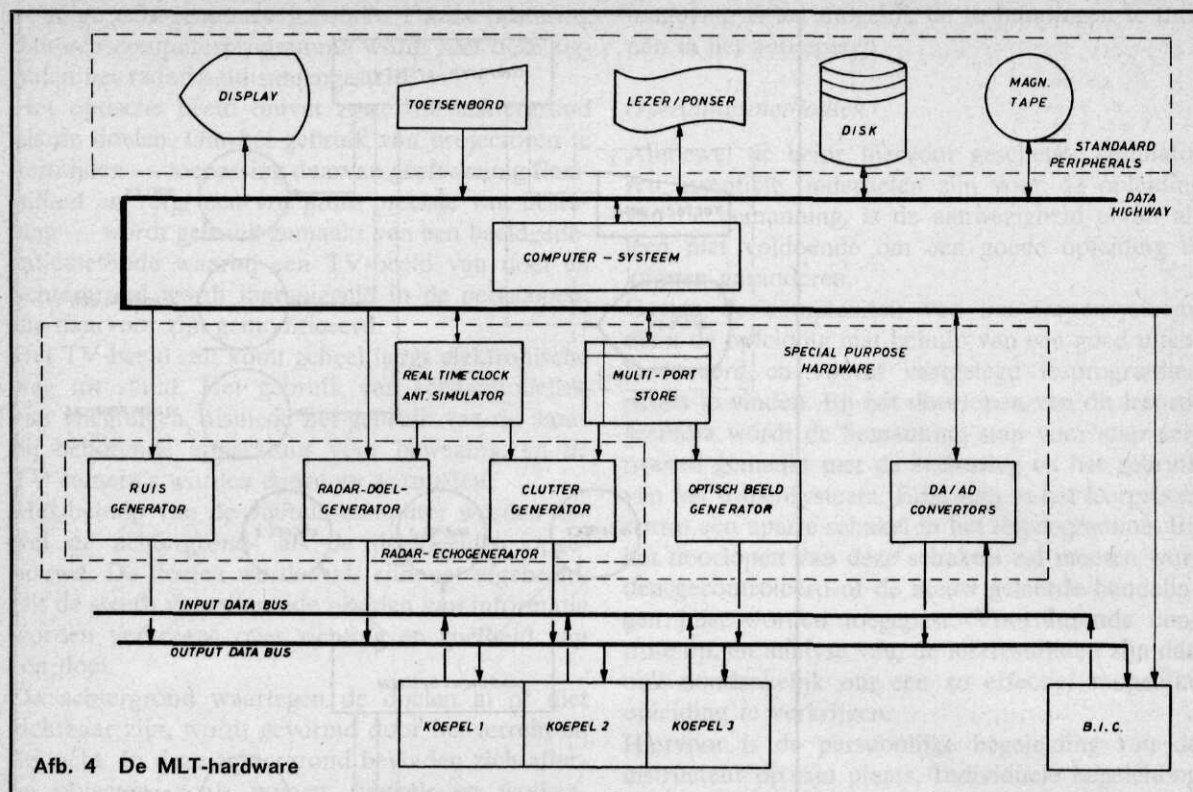
Afb. 3 Boven: in de voorbereidingsfase worden de bibliotheken samengesteld; hiernaast: in de lesfase worden de lessen m.b.v. de bibliotheken samengesteld

het hele MLT-systeem aangeschakeld en kan het functioneren van de verschillende systeemdelen worden gecontroleerd. Het bedieningsgedeelte van de BIC heeft verder nog faciliteiten voor het invoeren van gegevens in de digitale computer. Met behulp van invoerapparatuur kan op eenvoudige wijze het lesmateriaal worden voorbereid en gerangschikt. Gegevens van doelen, achtergronden en vluchtprofielen worden in de voorbereidingsfase vastgelegd in een zogenaamd massageheugen (magneetband of -schijf). Op deze wijze worden hele bibliotheken van lesmateriaal gevormd, waaruit de instructeur de lesstof voor de lesfase kan samenstellen (afb. 3).

Omdat een zeer groot aantal combinaties van doelen, achtergronden en vluchtprofielen kan worden gemaakt, is de kans dat de bemanning een lesituatie zal herkennen, erg klein. De flexibele opzet maakt een eenvoudige aanpassing aan de

„state of the art” voor wat betreft doeltypes en vluchtprofiel steeds mogelijk.

Tijdens de lesfase moet de instructeur de prestaties van de bemanning steeds kunnen volgen. Op het instructiepaneel van de BIC zijn daarvoor radarbeeldschermen en TV-monitors aangebracht, waarop dezelfde beelden worden getoond als in een koepel zichtbaar zijn. Omdat in de thans gedachte opzet van het MLT-systeem drie koepels zijn aangebracht, waarin gelijktijdig drie bemanningen worden opgeleid, zal de instructeur dus bewust een koepel moeten uitkiezen, welks bemanning hij (al of niet op haar verzoek) wil begeleiden. Deze keuze gebeurt door middel van een keuzeschakelaar, waardoor de koepelbeelden worden doorgeschakeld naar de BIC. Ook de stand van de verschillende bedieningsschakelaars en de status van de indicatoren wordt doorgegeven naar



Afb. 4 De MLT-hardware

het instructeurspaneel van de BIC. Behalve de passieve rol heeft de instructeur ook een actieve rol. Hij kan namelijk met behulp van een aantal actieknoppen allerlei bemoeilijkende factoren aan een les toevoegen. Voorbeelden daarvan zijn het simuleren van apparatuurstoringen, jamming, omgevingslawaai e.d.

Infrastructuur

Het personeel van de mechlua dat een eerste opleiding heeft gehad, moet daarna regelmatig oefenen om de verkregen vaardigheid op peil te houden.

Het is niet efficiënt, dit personeel van de verschillende legerplaatsen naar een opleidingscentrum te laten reizen waar een MLT-systeem is opgesteld. Daarom wordt één MLT mobiel uitgevoerd, zodat hiermee naar de legerplaatsen kan worden gereden. De „bijscholing” gebeurt dan ter plaatse.

Een tweede trainer wordt gebruikt voor de zogenoemde eerste opleiding. Deze trainer is niet mobiel en wordt in het opleidingscentrum geïnstalleerd.

Systemtechnische opbouw

De flexibiliteit die bij de ontwikkeling van het MLT-systeem noodzakelijk is, wordt vooral ver-

kregen door het toepassen van een digitale computer. Hierdoor wordt gewaarborgd dat de MLT, zelfs na de ingebruikneming, aan de behoefte van de gebruiker kan worden aangepast. Deze computer vormt dan ook het hart van het MLT-systeem (afb. 4). Eromheen zijn de hoofddelen gegroepeerd, namelijk:

- de drie gesimuleerde wapensystemen (koepels);
- de bedienings- en instructieconsole;
- de standaard-randapparatuur van de computer (de *peripherals*);
- de *special purpose* hardware.

De special purpose hardware is het deel dat primair dient als schakel tussen de computer en de koepels. Het bevat de elektronica die, samen met de bijbehorende programmatuur, de simulator van de gevechtssomstandigheden vormt en dient voor de generatie van de radarecho's en voor de generatie van de optische beelden, alsmede voor het doorgeven van allerlei signaleringen van en naar de koepels en de BIC.

Hardware

Bij de radarechogenerator wordt de antenne van de zoekradar van het gesimuleerde wapensysteem nagebootst door een antennesimulator. De positie van de zoekradarantenne wordt digitaal afgegeven

aan de computer en de echogenerator, en in analoge vorm aan de koepel ten behoeve van het radarbeeldscherm (PPI-scherm).

De radardoelgegevens, zoals afstand, azimut, elevatie, doelgrootte (belangrijk voor de signaal-ruisverhouding) e.d. zijn bij de doelbaangeneratie voor elk moment van de vlucht vastgelegd in het massageheugen van de computer (zogenoemde *echowoorden*).

Tijdens het lesprogramma wordt deze doelinformatie uit dit geheugen opgehaald en, na verdere bewerking in de computer, naar de echogenerator overgebracht en opgeslagen in een klein hulpgeheugen, het zogenoemde *doelgeheugen*. Dit geheugen kan de gegevens bevatten van het maximale aantal doelen dat bij een zelfde azimutwaarde in de antennebundel aanwezig kan zijn.

De doelinformatie staat gesorteerd op oplopende azimutwaarden. Het azimutdeel van het woord dat bij een echo hoort die het eerst „in de antennebundel” zal komen, wordt vergeleken met de actuele waarde uit de antennesimulator. Zodra de waarden gelijk zijn, wordt de echo vrijgegeven voor vergelijking in afstand (de echo is „valid”). Bij iedere volgende radarsync worden de „hits” afgeteld totdat de antennebundel over het doel is heen gestreken. Per zendimpuls-herhalingsinterval wordt de afstandvergelijking uitgevoerd voor de „valid” echo's.

Is er afstandscöincidentie, dan wordt een videoimpuls gegenereerd. Het video wordt daarna doorgeschakeld naar het beeldscherm in die koepel, waarvan de antennebundel over het doel heen is gestreken („die het doel ziet”).

Bevat een echowoord IFF-informatie die overeenkomt met de ingestelde IFF-code, dan wordt bij ondervraging door de bemanning het juiste IFF-video gepresenteerd.

Ten behoeve van de presentatie van het volgradarvideo op het beeldscherm van de volgradar, worden tevens de afstandspoorten gegenereerd.

Een cluttergenerator genereert een clutterpatroon van regelbare sterkte dat bij het achtergrondsbeeld past. Menging met het doelvideo vindt plaats in de videogenerator en is afhankelijk van de stand van de schakelaars op de bedieningseenheden in de koepel.

Behalve de doelecho's kunnen ten behoeve van effecten van ECM op de radarbeeldschermen, ruisgeneratoren in sterkte worden geregeld vanuit de computer en worden bijgemengd bij het doelvideo. Op het ruis- en doelvideo wordt automatische sterkteregeling toegepast.

Voor de generatie van optische beelden wordt

eveneens gebruik gemaakt van de computer. Het optische beeld bestaat uit een achtergrond en een aantal bewegende doelen, die als silhouet worden afgebeeld. Van een doel wordt het oppervlak gedacht te bestaan uit een aantal vlakken van gelijke helderheid. De coördinaten van de hoekpunten van deze vlakken ten opzichte van het zwaartepunt van het doel zijn bekend.

De afbeelding van het silhouet is afhankelijk van de stand van het doel in de ruimte, de doelpositie ten opzichte van de mechlua en de vergrotingsfactor van de periscoop. Het is daarom nodig steeds de gemeten coördinaten om te zetten in werkelijke ruimtecoördinaten en daarna in tweedimensionale coördinaten ten behoeve van de afbeelding.

De achtergrond is opgebouwd uit lijnstukken die vlakken met verschillende helderheid scheiden. De hoekpunten van deze lijnstukken zijn vastgelegd in polaire coördinaten. De afstand van de verschillende achtergrondobjecten is eveneens bekend.

Voor iedere periscoop worden doelen en een stuk achtergrond geselecteerd op grond van kijkrichting en vergrotingsfactor van de periscoop.

Binnen het geselecteerde vlak wordt met behulp van speciale hardware een TV-scan uitgevoerd, waarbij tevens de helderheid wordt bepaald. Door afstandvergelijking wordt nagegaan of een doel al dan niet door achtergrondobjecten wordt afgeschermd.

Het synthetische videosignaal en de afbuigsignalen worden aangeboden aan een TV-beeldbuis, die voor een daarvoor geschikt gemaakte periscoop is geplaatst. Elke periscoop kan onafhankelijk van de andere werken.

Software

Om de computer de opdrachten te laten uitvoeren die de gewenste interactie tussen de verschillende delen van het MLT-systeem tot gevolg hebben, zijn verschillende programma's nodig.

Deze taakgerichte programmatuur (zogenoemde *opleidingssoftware*) moet speciaal voor de MLT worden ontwikkeld.

De opleidingssoftware kan worden onderverdeeld in programmatuur die wordt gebruikt bij de lesvoorbereiding (niet real-time) en de lesuitvoering (real-time).

Niet-real-timeprogramma's zijn programma's waarvan het eindresultaat niet aan tijd is gebonden. Tot deze groep behoren onder andere de programma's waarmee de bibliotheken van doelen, achtergronden en vluchtprofielen worden opge-

bouwd. Ook sommige programma's voor de instructiebegeleiding worden ertoe gerekend. Met deze programma's kan de lesstof voor de verschillende schakels van het lesprogramma worden samengesteld. Gelijktijdig wordt daarbij aangegeven hoe de bemanning moet reageren op de getoonde situatie.

Andere niet-real-timeprogramma's zijn bijvoorbeeld die waarmee de opleidingsresultaten worden geanalyseerd en die waarmee de statistische gegevens worden verwerkt.

Real-timeprogramma's geven een eindresultaat dat wel aan tijd is gebonden. Deze programmatuur, die voornamelijk bij de lesuitvoering nodig is, is modulair van opbouw. Dit betekent dat elk moduul bestaat uit een afgerond programma dat een eigen taak heeft.

Om ervoor te zorgen dat deze modules samen toch het gewenste resultaat opleveren, voert een zogenoemde *organizer* centraal de supervisie over de interactie tussen de modules. Functioneel zijn de modules gegroepeerd als is weergegeven in afb. 5.

— De *peripheral-control-modulen* bevatten de software-hardware-koppelingsprogramma's die de invoer en uitvoer van en naar de zogenoemde randapparatuur of peripherals verzorgen, nl. de regeldrukker, het toetsenbord, de display e.d.

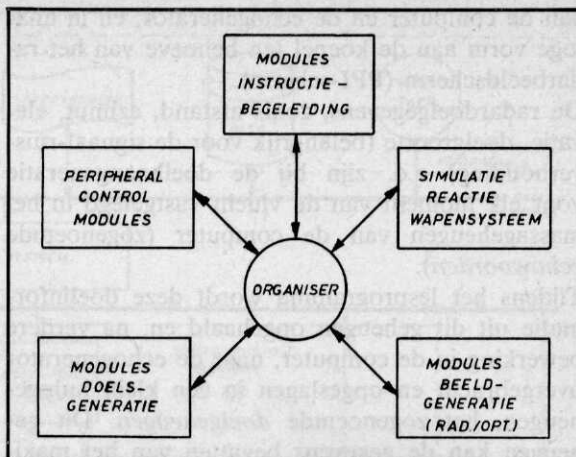
— De *doelgeneratiemodulen* krijgen hun gegevens toegevoerd van een disk; zij verzorgen de generatie van de doelbanen (vluchtprofielen) en geven hun informatie af aan de beeldgeneratiemodulen. Gezamenlijk vormen deze modules de programmatuur voor de simulatie van de gevechtssomstandigheden.

— In de modules *reactie wapensysteem* zijn programma's opgenomen die onder andere zorgen voor de simulatie van de bewegingen van de wapentoren en het kanon; de simulatie van de analoge vuurleidingsrekenaar die in het wapensysteem is toegepast en de simulatie van het gedrag van de zoek- en volgradar.

— De modules *instructiebegeleiding* bevatten programma's die met de opleidingsmethodiek verband houden. Ze bevatten de vele lesschakels, de resultaatanalyseprogramma's e.d.

Opleidingsaspecten

Bij de systeemtechnische opzet is rekening ermee gehouden, dat de trainer voornamelijk is bedoeld voor de praktische opleiding van de bemanning. Daarbij is ervan uitgegaan, dat deze vooraf een zekere basiskennis van het (gebruik van het) wa-



Afb. 5 Opbouw van de real-time programmatuur

pensysteem in een daarvoor geschikte opleiding heeft gekregen.

Cursusindeling

De bemanningen die hun eerste opleiding voor het wapensysteem krijgen, zullen hun praktische opleiding met behulp van de MLT beginnen met het leren bedienen van de apparatuur.

De bemanningen die een herhalingscursus in de trainer volgen, oefenen vanzelfsprekend op een ander niveau. Deze verschillende graden van oefendheid maken het nodig de leerstof aan te passen aan het bereikte opleidingspeil. De cursus wordt daarom in een aantal fasen verdeeld.

De leerstof die in een fase is ondergebracht, is weer verdeeld in een aantal lesschakels. In grote lijnen is het totale lesprogramma als volgt ingedeeld.

— FASE 0 (voorbereidingsfase)

Tijdens deze fase moet de nodige kennis van het mechlua-wapensysteem in zijn geheel en van elk van de deelsystemen afzonderlijk worden verkregen. Ook het beoordelen van de verschillende (gevechts)situaties en de daarbij behorende reacties kunnen worden gedoceerd. Bij deze theorielessen is het gebruik van de MLT niet nodig.

— FASE 1

Deze fase bevat de lesschakels waarbij wordt ingegaan op de functies van de afzonderlijke delen van het wapensysteem en op de bediening van de apparatuur. Hierbij valt de nadruk vooral op het in opdracht snel kunnen bedienen van de juiste knoppen en schakelaars. Het meten en registreren van de reactietijden is daarbij belangrijk.

— FASE 2

Na de inleidende lessen moet de bemanning worden geoefend in het reageren op de verschijning van doelen. Daarbij zullen alle handelingen van doelzoeken (optisch en radar) en doel overnemen tot en met doel bevuren, kunnen worden getraind. Bemoeilijkende factoren zijn in deze schakels niet aanwezig. In deze fase is ingrijpen van de instructeur niet gewenst omdat dit storend is voor de oefenende bemanning. Het verloop van de lesschakels vindt dus vrijwel automatisch plaats onder besturing van de computer.

Er zijn wel voorzieningen getroffen voor de communicatie tussen de instructeur en de bemanning; de instructeur kan ook steeds controleren of de cursisten goed of fout reageren op het verschijnen van een doel.

— FASE 3

In de volgende fase van de opleiding moeten de cursisten op eigen initiatief reageren op het verschijnen van doelen, waarbij tevens allerlei bemoeilijkende factoren door de instructeur kunnen worden toegevoegd.

Bemoeilijkende factoren zijn onder meer:

- het gelijktijdig verschijnen van meer doelen;
- snel opeenvolgende aanvallen;
- terreininvloeden (radar en optisch);
- jamming;
- simulatie van apparatuurstoringen;
- lawaai (voornamelijk achtergrondgeluid op de intercom);
- oplopende temperatuur in de koepel.

Ook in deze fase zullen de lesschakels onder besturing van de computer staan.

— FASE 4

In deze fase kunnen de bemanningen van de koepels, die de gesimuleerde wapensystemen van één

MLT vormen, gezamenlijk worden geoefend in het opereren in teamverband.

Vooraf fase 3 en 4 komen in aanmerking voor de zogenoemde „herhalingsoefeningen” van de reeds eerder opgeleide bemanningen.

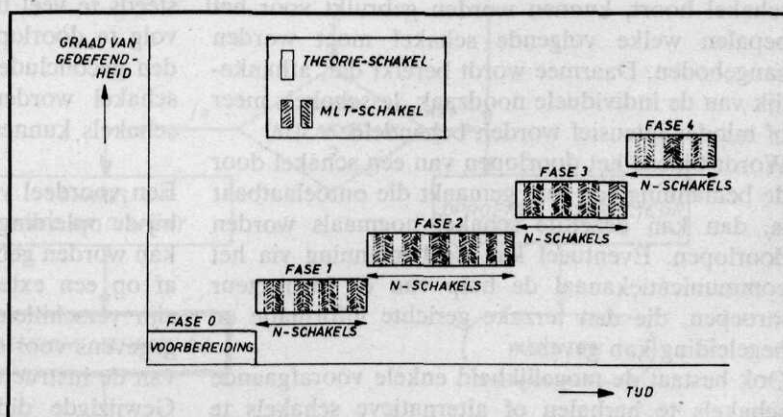
De lesschakels die samen een lesfase vormen, sluiten in logische volgorde op elkaar aan. Indien dat nodig is, worden de schakels voorafgegaan door een theorieles. In afb. 6 is de totale cursusopbouw schematisch weergegeven.

Computer Assisted Instruction

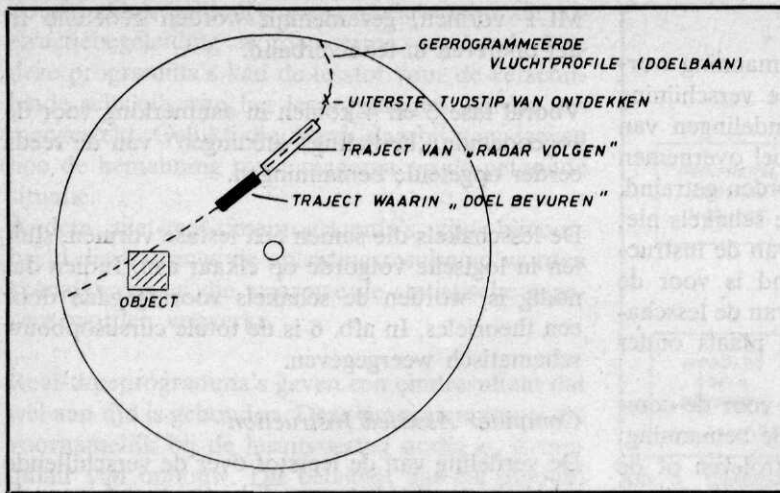
De verdeling van de leerstof over de verschillende schakels maakt het mogelijk op grond van de resultaten te bepalen welke schakel vervolgens moet worden behandeld en geoefend. Die schakel kan nieuwe leerstof bevatten, maar het kan ook een reeds eerder doorlopen schakel zijn, waarvan de inhoud niet voldoende is begrepen.

Deze „cursusbesturing” kan door de instructeur gebeuren; maar dit levert nogal wat problemen op. Vooral als zo goed mogelijk een adaptieve opleiding voor drie bemanningen gelijktijdig moet worden verwezenlijkt.

De instructeur moet immers, behalve zijn eigenlijke onderwijstaak, nog een aantal andere taken verrichten, zoals het registreren van de opleidingsresultaten, het beoordelen van de vorderingen, het kiezen van een volgende lesschakel enz. Vooral voor de beoordeling van de oefenresultaten moet hij, behalve een goed inzicht in de problematiek, een uitstekend concentratievermogen hebben om niet zelf beoordelingsfouten te maken. Men kan zich dan ook terecht afvragen of al deze taken door de instructeur goed kunnen worden verricht. Een aantal van deze taken, die bij een „traditionele” opleidingsmethode door de instructeur worden verricht, kan worden overgenomen door het



Afb. 6 Cursusindeling



Afb. 7 Een geprogrammeerde lesschakel; doelbaan en tijdstippen van actie zijn vooraf bekend

programma in de digitale computer die deel uitmaakt van het MLT-systeem. In het bijzonder kan de controle op de vorderingen en de toewijzing van lesschakels — dus de cursusbesturing — in grote mate worden geautomatiseerd.

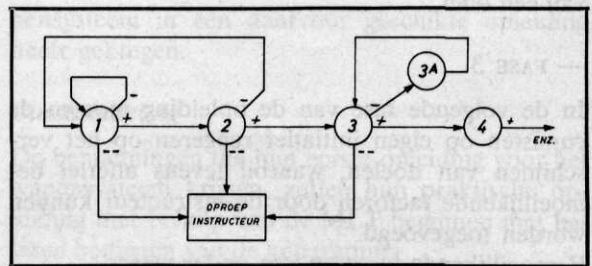
Doordat vooraf oefeningen kunnen worden samengesteld uit de vluchtprofiles-, achtergrond- en doelbibliotheken, is het mogelijk vooraf de gewenste en de vereiste reacties van de bemanning op een aanval vast te leggen. Dit gebeurt door de instructeur, en deze reacties zijn dan het „schoolvoorbeeld” van handelen in een bepaalde situatie. Tijdens de praktijkoefening kunnen de reacties van de cursisten met dit schoolvoorbeeld worden vergeleken, waarna door het hanteren van objectieve normen kan worden beslist of een oefening geslaagd is of niet (afb. 7).

Deze methode heeft het voordeel dat een gewijzigd inzicht in de „schooloplossing” van een probleem snel in de opleiding kan worden ingevoerd. Bovendien is de objectieve beoordeling van de cursist een verbetering ten opzichte van de subjectieve beoordeling door de instructeur.

De resultaten van een oefening die bij een lesschakel hoort, kunnen worden gebruikt voor het bepalen welke volgende schakel moet worden aangeboden. Daarmee wordt bereikt dat, afhankelijk van de individuele noodzaak, lesschakels meer of minder intensief worden behandeld.

Wordt tijdens het doorlopen van een schakel door de bemanning een fout gemaakt die ontoelaatbaar is, dan kan dezelfde schakel nogmaals worden doorlopen. Eventueel kan de bemanning via het communicatiekanaal de hulp van de instructeur inroepen, die dan terzake gerichte informatie en begeleiding kan geven.

Ook bestaat de mogelijkheid enkele voorafgaande schakels te herhalen of alternatieve schakels te



Afb. 8 Voorbeelden van lesbesturing

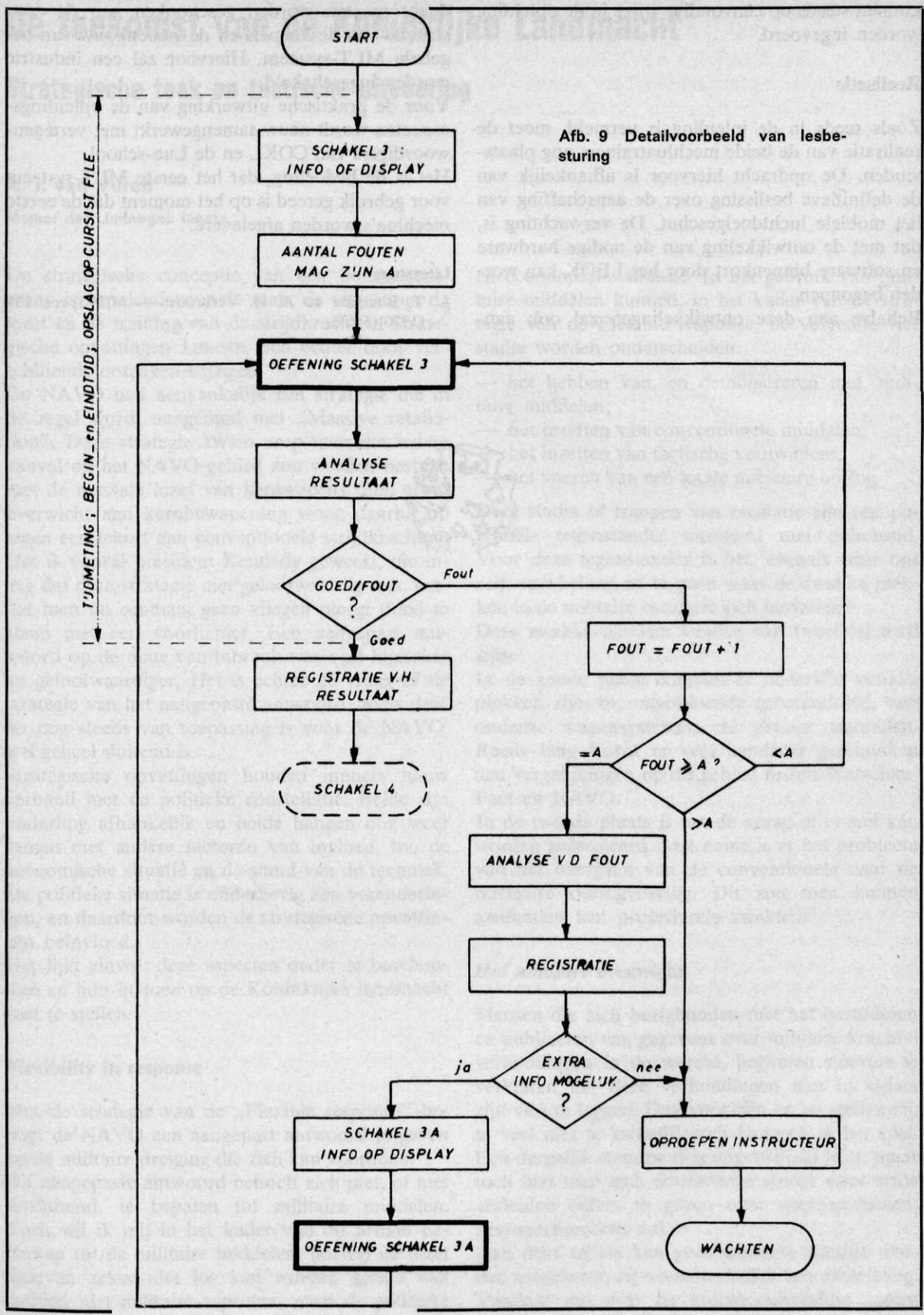
+ : goed resultaat, — : foutief resultaat, — — : nogmaals foutief resultaat, O : lesschakel

volgen. Een computerprogramma bestuurt op deze wijze de cursus, die daardoor veel flexibeler wordt. In afb. 8 is schematisch weergegeven hoe de lesbesturing in principe werkt.

Schakel 3 uit afb. 8 is meer gedetailleerd in afb. 9 getekend. De tijd die nodig is om een lesschakel te doorlopen, kan worden geregistreerd, waardoor de instructeur de gelegenheid kan krijgen het studiedrag van de cursisten te analyseren. Zou bijvoorbeeld blijken dat voor één en dezelfde schakel steeds te veel tijd nodig is om deze met goed gevolg te doorlopen, dan zou daaruit kunnen worden geconcludeerd, dat de problemen die in deze schakel worden aangesneden, beter over meer schakels kunnen worden verdeeld.

Een voordeel van de uniforme lesstructuur is, dat bij de opleiding steeds dezelfde lesprogrammatuur kan worden gebruikt. Alleen de gegevens die vooraf op een extern medium (disk) zijn vastgelegd, zijn verschillend. De keuze van de te gebruiken gegevens voor een lesschakel staat ter beoordeling van de instructeur.

Gewijzigde didactische of tactische opvattingen



Afb. 9 Detailvoorbeeld van lesbe-
sturing

kunnen steeds op eenvoudige wijze in de opleiding worden ingevoerd.

Realisatie

Zoals reeds in de inleiding is vermeld, moet de realisatie van de beide mechlumatrainers nog plaatsvinden. De opdracht hiervoor is afhankelijk van de definitieve beslissing over de aanschaffing van het mobiele luchtdoelgeschut. De verwachting is, dat met de ontwikkeling van de nodige hardware en software binnenkort door het LEOK kan worden begonnen.

Behalve aan deze ontwikkelingen zal ook aan-

dacht moeten worden geschonken aan de constructie van de koepels en de samenbouw van het gehele MLT-systeem. Hiervoor zal een industrie worden ingeschakeld.

Voor de praktische uitwerking van de opleidingsaspecten wordt nauw samengewerkt met vertegenwoordigers van COKL en de Lua-school.

Het is de bedoeling, dat het eerste MLT-systeem voor gebruik gereed is op het moment dat de eerste mechlua's worden afgeleverd.

Literatuur

1. T. Boersma en A. H. Verkroost — *Mil. Spect.* 139 (1970)(5)203.



De toekomst van de Koninklijke Landmacht

Strategische taak en tactische uitvoering

A. J. van Vuren

Majoor der Limburgse Jagers

De strategische conceptie van een bondgenootschap is bepalend voor de taak, de uitrusting, de inzet en de training van de strijdkrachten. Strategische opvattingen kunnen zich echter door verschillende oorzaken wijzigen.

De NAVO had aanvankelijk een strategie die in de regel wordt aangeduid met „Massive retaliation”. Deze strategie kwam erop neer dat iedere aanval op het NAVO-gebied zou worden bestraft met de massale inzet van kernwapens. Een groot overwicht aan kernbewapening woog daarbij op tegen een tekort aan conventionele strijdkrachten. Het is vooral president Kennedy geweest, die inzag dat deze strategie niet geloofwaardig was, omdat men nu eenmaal geen vliegen pleegt dood te slaan met een voorhamer. Een aangepast antwoord op de mate van inbreuk was veel logischer en geloofwaardiger. Het is echter de vraag of de strategie van het aangepaste antwoord, zoals deze nu nog steeds van toepassing is voor de NAVO, wel geheel sluitend is.

Strategische opvattingen houden immers nauw verband met de politieke constellatie. Beide zijn onderling afhankelijk en beide hangen ook weer samen met andere factoren van invloed, bv. de economische situatie en de stand van de techniek. De politieke situatie is onderhevig aan veranderingen, en daardoor worden de strategische opvattingen beïnvloed.

Het lijkt zinvol, deze aspecten nader te beschouwen en hun invloed op de Koninklijke landmacht vast te stellen.

Flexibility in response

Met de strategie van de „Flexible response” beoogt de NAVO een aangepast antwoord te geven op de militaire dreiging die zich kan voordoen.

Dit aangepaste antwoord behoeft zich niet, of niet uitsluitend, te bepalen tot militaire middelen. Toch wil ik mij in het kader van dit artikel beperken tot de militaire middelen, hoewel de inzet daarvan zeker niet los kan worden gezien van andere, niet militaire aspecten, zoals de politieke

en economische situatie. In het gebruik van militaire middelen kunnen, in het kader van de strategie van de Flexible response, de volgende vier stadia worden onderscheiden:

- het hebben van, en demonstreren met, militaire middelen;
- het inzetten van conventionele middelen;
- het inzetten van tactische kernwapens;
- het voeren van een totale nucleaire oorlog.

Deze stadia of trappen van escalatie zijn een potentiële tegenstander uiteraard niet onbekend. Voor deze tegenstander is het, evenals voor ons zelf, van belang na te gaan waar de zwakke plekken in de militaire escalatie zich bevinden. Deze zwakke plekken kunnen van tweeërlei aard zijn.

In de eerste plaats kunnen er materiële zwakke plekken zijn, bv. onvoldoende geoefendheid, verouderde wapensystemen, te geringe aantallen. Reeds lang wordt er veel aandacht geschonken aan vergelijkingen op dit gebied tussen Warschau-Pact en NAVO.

In de tweede plaats is het de vraag of er wel kán worden geëscaleerd. Met name is er het probleem van het overgaan van de conventionele naar de nucleaire oorlogvoering. Dit zou men kunnen aanduiden met procedurele zwakte.

Het militaire evenwicht

Mensen die zich bezighouden met het bestuderen en publiceren van gegevens over militaire krachtsverhoudingen in de wereld, beginnen steevast te verklaren dat deze verhoudingen niet in cijfers zijn vast te leggen. Daarvoor zijn er, zo stellen zij, te veel niet te kwantificeren factoren in het spel. Een dergelijk standpunt is ongetwijfeld juist, maar toch laat men zich desondanks steeds weer ertoe verleiden cijfers te geven over wapensystemen, personeelssterkte, e.d.

Aan deze cijfers kan geen absolute waarde worden toegekend; zij vormen slechts een aanwijzing. Vandaar dat over de krachtsverhouding tussen

NAVO en Warschau-Pact zeer verschillend wordt geoordeeld.

Het International Institute for Strategic Studies publiceerde in september jl. „The Military Balance 1973-1974” waarin een overvloed van cijfers over conventionele en nucleaire middelen wordt gegeven.

Aangaande de conventionele krachtsverhoudingen zijn voor Nederland vooral de cijfers van belang betreffende het Noord- en Centraaleuropese gebied. Noord- en Centraal-Europa worden samen beschouwd, omdat een deel van de Warschau-Pactstrijdkrachten zowel in Noord- als in Centraal-Europa kan worden ingezet. Tabel 1 geeft de cijfers voor vreedstijd; in deze cijfers zijn niet de Franse strijdkrachten opgenomen aangezien deze niet onder het geallieerde opperbevel zijn gesteld. Frankrijk beschikt over vijf gemechaniseerde divisies waarvan er twee in West-Duitsland zijn gelegerd. Algemeen wordt aangenomen dat Frankrijk deze eenheden in geval van oorlog zal inzetten aan de zijde van de NAVO, zekerheid daaromtrent bestaat vooralsnog niet.

De cijfers in tabel 1 betreffen de situatie in vreedstijd. Beide partijen kunnen zich in geval van oorlog of oorlogsdreiging versterken. De NAVO rekent daarbij op voldoende waarschuwingstijd. Daarbij moet echter in het oog worden gehouden dat een aangevallen partij zelden of nooit van de theoretische waarschuwingstijd gebruik heeft gemaakt, als regel om de tegenpartij niet te provoceren. Een treffend voorbeeld daarvan leverde Israël, voorafgaande aan de Jom-Kippoeroorlog. Juist indien uit een periode van ontspanning betrekkelijk snel een oorlogssituatie ontstaat — in een termijn korter dan vier weken — zijn de landen van het Warschau-Pact op het punt van mobiliseren en versterken in het voordeel tegenover de NAVO. De NAVO kan zich echter wel sneller versterken met vliegtuigen. Op dat gebied zou zij zelfs een gering overwicht kunnen bereiken. Hierbij moet nog worden opgemerkt, dat de interceptievliegtuigen van het Warschau-Pact ook andere taken toebedeeld kunnen krijgen, zoals het verlenen van grondsteun en het bevechten van het luchtoverwicht.

Afgaande op de cijfers lijkt de situatie er voor de NAVO minder somber uit te zien dan velen aannemen, zij het ook dat het Warschau-Pact aan het offensieve middel van de grondstrijdkrachten, tanks, een overwicht heeft van bijna 3:1.

De cijfers geven echter, zoals gesteld, slechts een deel weer van de feitelijke verhoudingen. De Sovjet-Unie kampt met het nadeel van de twijfelachtige politieke betrouwbaarheid van haar bond-

TABEL 1

	NAVO	Warschau-Pact	waarvan afkomstig van de SU
Gsk in:			
— pantserdivisies	10	33	21
— infanteriediviseis (mech en II)	14	35	20
— manschappen voor gevechts- en directe steun ehdn (in duizendtallen)	600	900	600
— tanks	6500	17000	10000
Tactische lsk in:			
— lichte bows	140	250	200
— jabows	1100	1400	1110
— interceptors	350	2100	1110
— verk	300	550	400

genoten, gepaard aan de Chinese dreiging in de rug. Aan deze beide aspecten wordt evenwel soms overdreven waarde gehecht: de goed geoefende en gedilde oorlogsmachine van het Warschau-Pact zou — eenmaal in beweging gezet — wel eens weinig gevoelig kunnen blijken voor politieke invloeden uit het eigen achterland, en aan de Chinese kant beschikt de Sovjet-Unie over geweldig veel ruimte die in tijd kan worden omgezet — tijd, die de gelegenheid biedt, desgewenst het zwaartepunt eerst in het Westen te leggen.

Tegenover de ten onrechte overtrokken nadelen staan de veel zwaarder wegende voordelen van het opereren op korte strategische verbindingslijnen, de eenheid van doctrine en de gelijksoortige uitrusting en bewapening met de daaraan verbonden gunstige logistieke aspecten. De Warschau-Pactlanden hebben een lange dienstplicht en een overvloed aan oefenterreinen, hetgeen de geoefendheid ten goede komt. Dank zij het politieke systeem kan de opleiding een veel harder en realistischer karakter hebben. Een ander belangrijk aspect is de eenhoofdige leiding, die rechtstreeks is afgeleid van het politieke primaat van de Sovjet-Unie. En ten slotte zijn de eenheden van het Warschau-Pact gunstig ontplooid. Bij dit alles dient nog te worden opgemerkt dat de doctrine, opleiding en uitrusting van het Warschau-Pact niet zijn gericht op het defensief, maar op het offensief. Met name mogen in dit verband de zeven luchtlandingsdivisies van de Sovjet-Unie worden genoemd, alsmede de grote aantallen tanks waarover het Warschau-Pact beschikt.

Daartegenover verkeert de NAVO op tal van punten in het nadeel.

De belangrijkste conventionele bijdragen in de NAVO-sterkte worden geleverd door de Ver-

enigde Staten en de Bondsrepubliek Duitsland. De Verenigde Staten liggen op grote afstand van Europa, terwijl de zee- en luchtmacht van de Sovjet-Unie in toenemende mate de verbindingen tussen de continenten beginnen te bedreigen. De Bondsrepubliek daarentegen ligt bij een eventueel conflict juist weer veel te dicht bij de Sovjet-Unie om de rol van achterland te kunnen spelen. Binnen een strook van 100 km ten westen van het IJzeren Gordijn ligt 40% van het Westduitse grondgebied, woont 33% van de bevolking en bevindt zich 24% van de industrie.

De strategische positie van de NAVO is ook in ander opzicht hachelijk. De noord- en de zuidflank van de NAVO zijn uiterst kwetsbaar. Het NAVO-gebied in Europa is zeer ondiep en wordt als het ware door een wig, gevormd door de landen Oostenrijk, Zwitserland en, in voorkomend geval, Frankrijk in tweeën gedeeld. Spanje, dat enige diepte zou kunnen geven aan het Europese gebied van de NAVO, maakt daarvan geen deel uit.

Het droevige beeld dat de NAVO aldus oplevert, wordt voorts gecompleteerd door de verschillen in uitrusting en logistiek, de politieke verdeeldheid en, daaruit voortvloeiende, het gebrek aan eenheid van doctrine, opleiding en eenhoofdige leiding. Geheel onweegbaar is in dit verband de politieke wil van de volken en regeringen in het Westen; een verontrustende disharmonie moet worden geconstateerd tussen de toenemende bewapeningsinspanning van het Warschau-Pact en de afnemende bereidheid tot inspanning van het Westen. Zeer recent is de kwetsbare positie van het Westen op het gebied van de energievoorziening aan het licht gebracht. Ondanks geruststellende verklaringen dienaangaande wordt ook daardoor de

gevechtskracht van de NAVO zowel direct als indirect aangetast.

NAVO en Warschau-Pact aldus naast elkaar stellende meen ik te mogen concluderen, dat de NAVO op het eventuele Noord- en Centraal-europese oorlogstoneel op conventioneel gebied vergeleken met het Warschau-Pact zeer in het nadeel is.

Tot zover de conventionele krachtsverhoudingen. Bij een volgende stap van escalatie worden tactische kernwapens ingezet.

Op dit gebied beschikt de NAVO over omstreeks 7000 tactische nucleaire wapens met daarbij ca. 2000 stuks inzetmiddelen, waaronder conventionele artillerie, vliegtuigen, vrije raketten en SRBM's.

De Sovjet-Unie beschikt over plusminus 3500 tactische nucleaire wapens en evenaart de NAVO aan inzetmiddelen. Dat de NAVO tweemaal zoveel tactische kernwapens heeft kan niet als voordeel worden aangemerkt. Hun aantal is in feite te groot en stamt nog uit de tijd van de Massive-retaliation-gedachte. Daarbij komt dat de tactische kernwapens van de NAVO in het algemeen van te zwaar kaliber zijn om in samenhang met de gevechten en operaties van de conventionele grondstrijdkrachten te kunnen worden ingezet.

Op de jongste conferentie van de Nuclear Planning Group van de NAVO in Den Haag werd aan dit probleem veel aandacht besteed; er werd gepleit voor het invoeren van veel kleinere kernwapens, de zg. „mininukes”. Een ander bezwaar van grote tactische kernwapens is verder nog dat de grens met de strategische kernwapens dreigt te vervagen, waaruit het gevaar van een niet bedoelde escalatie kan voortvloeien.

Zijn aldus op het gebied van tactische kernwapens en de inzetmiddelen daarvoor, NAVO en Warschau-Pact gelijkwaardig te achten, voor wat betreft de strategische kernwapens spreken de desbetreffende cijfers voor zich zelf; zie tabel 2.

Ook op het gebied van de strategische nucleaire bewapening neemt men algemeen aan dat de Sovjet-Unie op ten minste gelijke voet met de Verenigde Staten is gekomen.

De procedurele zwakte

Volgens de theorie van de Flexible response zal de NAVO als eerste moeten overgaan naar de trap van escalatie waarbij tactische nucleaire wapens worden ingezet, indien zij een conventionele aanval niet meer met conventionele middelen kan

TABEL 2

Veranderingen in de strategische nucleaire bewapening van de VS en de SU van 1963—1973 (per 1 juli)*

Jaar	VS			SU		
	ICBM	SLBM	Lange-afst bows	ICBM	SLBM	Lange-afst bows
1963	424	224	630	100	100	190
1964	834	416	630	200	120	190
1965	854	496	630	270	120	190
1966	904	592	630	300	125	200
1967	1054	656	600	460	130	210
1968	1054	656	545	800	130	150
1969	1054	656	560	1050	160	150
1970	1054	656	550	1300	280	150
1971	1054	656	505	1510	440	140
1972	1054	656	455	1527	560	140
1973	1054	656	442	1527	628	140

* Ontleend aan „The Military Balance 1973—1974”.

afweren. Maar biedt de inzet van kernwapens wel soelaas?

Op het gebied van nucleaire bewapening is de Sovjet-Unie immers niet langer de mindere van de Verenigde Staten, zodat men uit de ene ongunstige situatie in de andere raakt.

Er is ook nog een geheel andere reden waarom de inzet van tactische kernwapens weinig waarschijnlijk lijkt: de inzet van tactische kernwapens brengt de totale nucleaire oorlog gevaarlijk dichterbij.

Afgezien van nucleaire pariteit of dispariteit tussen de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie, beschikken beide mogendheden over een geweldige „overkill capacity”. Geen van beide mag bij een ongeremde uitwisseling van kernwapens nog hopen de oorlog te overleven, laat staan als overwinnaar te voorschijn te komen. Dit feit doet het nut van de inzet van kernwapens sterk betwijfelen en maakt daarmee die inzet steeds minder waarschijnlijk.

Voor Nederland en de meeste andere NAVO-landen geldt dat tactische kernwapens door de Amerikanen moeten worden beschikbaar gesteld. De president van de Verenigde Staten moet daartoe zijn goedkeuring verlenen, terwijl de NAVO-Raad in dezen slechts advies kan uitbrengen. Hoe hoog zal de conventionele nood moeten zijn gestegen, voordat de Verenigde Staten hun voortbestaan zullen willen riskeren met de inzet van (tactische) kernwapens? Het is voor een Westeuropeaan een angstige vraag of de solidariteit binnen de NAVO daarvoor groot genoeg zal zijn. Zeker is het dat de Verenigde Staten pas zeer laat en met de grootste terughoudendheid als eerste (tactische) kernwapens zullen willen inzetten.

Dit beseffende kan een agressor daarom het niveau van escalatie kiezen dat hem het meeste schikt, zodat hij ook in dat opzicht het initiatief heeft, boven het voordeel dat de aanvaller toch al heeft met de keuze van tijd en plaats. Een interessant niveau van escalatie is voor hem dan de conventionele oorlogvoering, want in conventioneel opzicht is de NAVO relatief zwak. De NAVO zal dan als eerste moeten overgaan tot het voeren van een kernoorlog, en dit is nu het andere zwakke punt in de strategie van de Flexible response.

De strategie van de Flexible response is opgezet ten dienste van het crisis management als een geheel van harmonisch op elkaar aansluitende verdedigingsmaatregelen.

De aansluiting is onzeker waar het de overgang van de conventionele naar de nucleaire oorlog betreft. Deze overgang is in feite een politiek pro-

bleem. In de tijd waarin de strategie van de Flexible response tot stand kwam, stemde de politieke toestand daarmee op logische wijze overeen, of leek dit althans te doen.

De politieke situatie

De wereld bevindt zich thans in politiek opzicht in een soort overgangssituatie.

Na de Tweede Wereldoorlog werd de wereldpolitiek beheerst door de tegenstelling tussen het, toen nog monolitische, communistische kamp en het Westen. Bondgenootschappen als Warschau-Pact en NAVO zijn daarvan de neerslag.

Het bipolaire systeem bestaat nog steeds, in die zin, dat er in militair opzicht slechts twee absolute supermogendheden bestaan, maar toch begint het bipolare beeld wat te vervagen. In de economie is er geen sprake van bipolariteit: West-Europa en Japan zijn economisch gelijkwaardig aan de militaire supermogendheden. De EEG is de eerste handelsmacht en de tweede industriële macht ter wereld. Voorts zijn er ook andere landen die aan politieke en/of economische invloed beginnen te winnen, bv. China, Brazilië en de Arabische oelie-landen.

Door deze ontwikkelingen dekken de bondgenootschappen uit de periode van de koude oorlog de feitelijke toestand niet helemaal meer. Voor de NAVO betekent dit onder meer dat in West-Europa het leiderschap van de Verenigde Staten niet langer als vanzelfsprekend wordt ervaren.

Daarbij komt dat het Amerikaanse zelfvertrouwen, om niet te zeggen de Amerikaanse integriteit, zwaar heeft geleden onder de Vietnamoorlog en nu weer wordt geschokt door de constitutionele crisis. De Amerikanen zien met toenemende wrevel dat de Europese economische reus een relatief kleine militaire last draagt, terwijl het hun eigen economie steeds zwaarder valt de mondiale militaire verplichtingen te blijven torsen. In de Verenigde Staten manifesteren zich gaandeweg meer en meer stromingen die wensen dat West-Europa een groter deel van de bondgenootschappelijke verdediging voor zijn rekening neemt. In dit verband hoeft men slechts te denken aan de activiteiten van senatoren als Jackson en Fullbright. Daardoor, en door de economische rivaliteit tussen West-Europa en Amerika, is binnen de NAVO een zekere spanning en verwijdering ontstaan.

Tegelijkertijd valt er een bepaalde mate van ontspanning op te merken tussen de landen van het Warschau-Pact enerzijds en de landen van de NAVO anderzijds. Door deze ontspanning zijn

zowel de Europese Veiligheidsconferentie als de M(B)FR-besprekingen mogelijk gebleken. Door de M(B)FR-besprekingen en door de binnenlandse weerstanden die in de Verenigde Staten op dit punt zijn gerezen, zal een gehele of gedeeltelijke terugtrekking van de Amerikaanse troepen uit Europa mogelijk en zelfs waarschijnlijk worden. Door een zodanige terugtrekking zal de conventionele verdediging van West-Europa aanmerkelijk worden verzwakt. Het belang van een dergelijke terugtrekking kan echter anderszins ver uitgaan boven het feitelijke verlies aan conventionele gevechtskracht van de NAVO in Europa. Het militaire machtsevenwicht — het gebied waar de bipolariteit het minst is aangetast — tussen de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie zou gevaar lopen te worden verstoord. West-Europa wordt tegen mogelijke agressie van het Warschau-Pact veel meer beschermd door de Amerikaanse aanwezigheid dan door de Amerikaanse conventionele gevechtskracht in Europa.

De integratie van West-Europa op economisch gebied en een grotere zelfstandigheid ten overstaan van de Verenigde Staten zullen noodzakelijk moeten leiden — hoe moeizaam deze ontwikkeling ook moge gaan — tot een toenemende politieke samenwerking in West-Europa, mogelijk zelfs uitmondende in een politieke eenheid. Parallel met het hechter worden van de politieke en economische banden loopt noodzakelijkerwijze de intensivering van de militaire samenwerking. Het doel van West-Europa's militaire inspanning moet zijn: het keren van een militaire bedreiging. Het is van belang vast te stellen waaruit die bedreiging bestaat.

Zoals gesteld is er sprake van enige spanning en verwijdering in het NAVO-bondgenootschap. De gevolgen voor de alliantie zijn echter zeer geleidelijk. Het is zeker niet zo dat de Verenigde Staten zich op korte termijn plotseling niets meer aan West-Europa gelegen laat liggen. Een vrij en zelfstandig West-Europa is immers van essentieel belang voor de veiligheid van de Verenigde Staten zelf. Daaraan bestaat zo goed als geen twijfel, zoals ten onzent duidelijk blijkt uit zowel het meerderheids- als het minderheidsstandpunt van de Commissie van Civiele en Militaire Deskundigen (Commissie Van Rijkevorsel) in „De toekomst van de Nederlandse Krijgsmacht”.

Om die reden zullen de Verenigde Staten dan ook in het huidige stadium het chanteren of aanvallen van West-Europa met kernwapens niet tolereren. Toch is het goed op te merken dat er

zelfs op het punt van de nucleaire verdediging Amerikanen zijn, die wensen dat West-Europa op eigen benen gaat staan. Zo verklaarde senator Javits zich op de NAVO-assemblee te Ankara reeds een voorstander van een Europese kernmacht.

Op lange termijn, wanneer de Europese eenheid verder gestalte zal hebben gekregen, zal de verdediging van Europa met kernwapens mogelijk in toenemende mate een Europese aangelegenheid worden en dat kan resulteren in een Europese kernmacht. Anderzijds is het niet uitgesloten dat de Atlantische samenwerking voortduurt en dat de bescherming van West-Europa verzekerd blijft met Amerikaanse kernwapens.

De ontwikkelingen op lange termijn, waarover de meningen zeer verdeeld zijn, blijven hier verder buiten beschouwing.

Op korte termijn ligt het gevaar voor West-Europa niet bij de nucleaire, maar bij de conventionele verdediging. Op dat gebied begint de Amerikaanse betrokkenheid wél reeds af te nemen. Het gevaar dreigt dat, bij de te zwakke conventionele verdediging van West-Europa, een tegenstander — door het niveau van escalatie te stellen op dat van conventionele oorlogvoering en door razend snel op te treden — kan zorgen voor voldongen feiten waartegen enerzijds conventioneel niets meer valt uit te richten en die anderzijds het escaleren naar een nucleaire oorlog niet rechtvaardigen, ongeacht of daarvoor de solidariteit in de NAVO al dan niet ontbreekt.

Hoe zou bv. de NAVO reageren als de Sovjet-Unie de strategisch belangrijke uitgangen van de Oostzee of van de Zwarte Zee zou bezetten? Men kan hiertegen inbrengen dat iets dergelijks in deze tijd van ontspanning ondenkbaar is. Daarbij dient men dan wel te bedenken dat de politieke situatie zich bijzonder snel kan wijzigen, zoals ook het recente conflict in het Midden-Oosten weer heeft aangetoond.

In september 1971 publiceerde het Hudson Institute te New York een eindrapport van William Pfaff, met bijdragen van o.m. Herman Kahn, waarin voor verschillende situaties die de Verenigde Staten in Europa zouden kunnen verrassen, scenario's werden geschreven. Het meest tot de verbeelding sprekende scenario betreft wel de dood van president Tito en de politieke gebeurtenissen die daarop zouden kunnen volgen. Wanneer men thans ziet hoezeer West-Europa is verast door de energiecrisis, begint een dergelijk

scenario — evenals vele andere trouwens — zeer veel aan zeggingskracht te winnen.

Militairen moeten niet zozeer met „intentions” rekening houden als wel met „capabilities”. In dat licht gezien is het goed te beseffen dat de capaciteit voor een adequate conventionele verdediging een mogelijke agressie op dat escalatieniveau minder kans van slagen geeft, en dat daardoor de problematiek van het overgaan van de conventionele naar de nucleaire oorlogvoering minder urgent wordt.

Taak en plaats van de KL in NAVO-verband

Uit het voorgaande blijkt dat de zwakke plek van de Flexible response is gelegen in het gebrek aan conventionele strijdkrachten. De overschakeling van conventionele naar nucleaire oorlogvoering is daarenboven met onzekerheden omgeven. Zo is het o.a. de vraag of, gezien de nucleaire pariteit en vooral de „overkill capacity”, overschakeling naar het nucleaire niveau wel soelaas zal bieden. De tegenstander kan daarom het escalatieniveau van de betrekkelijk ongevaarlijke conventionele oorlog kiezen.

De conventionele verdediging van West-Europa wordt door spanning binnen de NAVO en door ontspanning tussen NAVO en Warschau-Pact verder verzwakt. De Verenigde Staten wensen,

zeker niet ten onrechte, dat West-Europa in ieder geval op korte termijn een groter aandeel gaat leveren in de conventionele verdediging van het Europese NAVO-gebied.

Het gevaar voor West-Europa is vooral gelegen in een aanval met conventionele middelen, die het karakter kan hebben van een strategische overvalling, waarmee de NAVO voor een fait accompli zou kunnen worden gesteld.

De conclusie ligt voor de hand: Nederland moet zich, in bondgenootschappelijk verband, tot taak stellen een conventionele aanval te keren die het karakter kan hebben van een overvalling. In NAVO-verband betekent dit de verdediging van een stuk Westduits grondgebied. De troepen die daarvoor worden bestemd, moeten, om redenen van reactietijd, ter plaatse zijn gelegerd.

Het niet voldoen aan deze voorwaarde, om welke reden dan ook, vermindert de kans op een succesvolle uitvoering van de oorlogopdracht en vermindert ook de geloofwaardigheid van de Nederlandse defensie-inspanning, hetgeen nadelig is uit het oogpunt van oorlogsvoorkoming.

In het vervolg van dit artikel zal worden ingegaan op een aantal aspecten van de tactische uitvoering van de strategische taak die de Koninklijke Landmacht in NAVO-verband is toebedeeld.

(Slot volgt)



Onderhoud aan gasturbines, gebruikt in de luchtvaart

ir. J. C. G. Heetebrij

Kapitein van de Koninklijke Luchtmacht

Onderhoud is een zaak die steeds meer in de belangstelling komt te staan. Steeds meer wordt deze sector van de bedrijfsvoering systematisch wetenschappelijk benaderd. De omstandigheden dwingen in die richting. In de bedrijfssectoren die zich bezighouden met het onderhouden van luchtvaart-uitrusting vindt men een van de gebieden waar deze ontwikkeling zeer snel plaatsvindt. Enkele belangrijke oorzaken zijn hiervoor aan te geven en wel:

- de investeringen in de in deze sector gebruikte uitrusting bereiken ongekende hoogten;
- personeel, tewerkgesteld in deze onderhoudssector, dient technisch uitermate goed geschoold te zijn waardoor stijgende personeelskosten sterk doorwerken;
- het onderhoud dient een zo hoog mogelijke bedrijfszekerheid op te leveren ten einde een optimale vliegveiligheid te garanderen.

In het vervolg van dit artikel zullen deze aspecten worden behandeld met betrekking tot gasturbines, gebruikt in de luchtvaart. Analogieën met andere soorten bedrijfsapparatuur kunnen worden getrokken, maar zullen hier achterwege blijven. De te bespreken principes kunnen door de lezers zelf worden betrokken op andere, mogelijk eigen, omstandigheden.

Investing in nieuw aan te schaffen uitrusting

Uit politieke discussies die met betrekking tot de Koninklijke Luchtmacht plaatsvinden, blijkt duidelijk welke omvang, speciaal in deze sector, de investeringen aannemen. In de nieuw aan te schaffen vliegtuigen, mogelijke opvolgers van F-104 en NF-5, vormen de motoren qua investering belangrijke onderdelen. De hoge eisen gesteld aan vliegtuigen werken sterk door op de motoren. Wendbaarheid en acceleratievermogen worden voor een belangrijk deel bepaald door de verhouding stuwkracht/gewicht van de motoren. Uiteraard wordt getracht deze factor zo hoog mogelijk op te voeren.

Verschillende mogelijkheden zijn aanwezig waarmee dit doel kan worden bereikt. Enkele hiervan, nl. het opvoeren van de turbine-inlaattemperatuur en de over de compressor per trap bereikte drukverhouding, alsmede enkele andere mogelijkheden zullen nader worden toegelicht.

Opvoeren van de turbine-inlaattemperatuur T_4

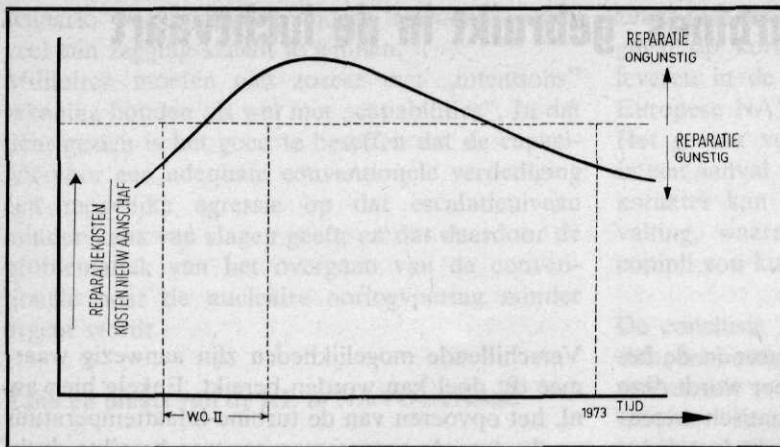
Logisch gevolg van deze eis is de vraag naar materialen die geschikt zijn voor extreem hoge temperaturen en belastingen. Tevens wordt getracht, door middel van koeling, de metaaltemperaturen zo laag mogelijk te houden. Materialen, gebruikt in het hete gedeelte van straalmotoren, zijn voor andere toepassingen qua kosten en eigenschappen meestentijds extreemiteiten. Het verwerken van deze uitermate sterke en taaië materialen vergt juist daardoor kostbare uitrusting. Bovendien dienen de bewerkingen met de meeste zorg plaats te vinden ten einde de onderdelen binnen de gewenste nauwe toleranties af te leveren.

Behalve materiaalproblemen spelen verbrandingsproblemen een grote rol. Om de motor zo compact mogelijk te houden wordt gestreefd naar een zo kort mogelijke verbrandingskamer. Dit brengt echter extra moeilijkheden mee bij het bereiken van een zo hoog mogelijk verbrandingsrendement en een zo laag mogelijke zg. Peak Temperature Factor (PTF), gedefinieerd als:

$$\frac{T_{4\max} - T_{4\text{gem}}}{T_{4\text{gem}} - T_{3\text{gem}}}, \text{ waarin}$$

$T_{4\max}$ = maximale turbine-inlaattemperatuur;
 $T_{4\text{gem}}$ = gemiddelde turbine-inlaattemperatuur;
 $T_{3\text{gem}}$ = gemiddelde compressor-uitlaattemperatuur.

Wij lichten dit nader toe met een voorbeeld. De J-85-motoren, gebruikt in de NF-5, zijn ontworpen op een turbine-inlaattemperatuur van 1000°C. Over een aantal motoren is de PTF bepaald. Gemiddeld bleek die voor deze motoren .556 te bedragen. Dit betekent een maximum turbine-inlaat-



Afb. 1 Verloop reparatiekosten (man-uren + materiaal) t.o.v. kosten nieuw-aanschaf (productie + ontwikkeling) als functie van de tijd

temperatuur van 1415°C ! Dit voorbeeld is niet normaal te noemen, een modificatie beoogt dan ook deze PTF aanzienlijk te verlagen. Een PTF die in de orde van .4 ligt is echter niet abnormaal. Hoge kosten zijn verbonden aan het ontwikkelen van in alle opzichten goed werkende verbrandingskamers. Vooral omdat de ontwikkeling nog voor een belangrijk deel berust op in verhouding weinig berekeningen en veel beproevingen. Het verbrandingsgebeuren leent zich namelijk, met de huidige stand van de techniek, nog steeds moeilijk voor een nauwkeurige theoretische benadering.

Opvoeren van de over de compressor per trap bereikte drukverhouding

Ook dit stelt hoge eisen aan de constructeur. Hij komt in zijn ontwerp al direct voor een moeilijk dilemma te staan. Enerzijds dient per trap een zo hoog mogelijke drukverhouding te worden bereikt om een zo compact en licht mogelijke compressor te krijgen. Dit deel van de motor vormt namelijk een belangrijk gewichtselement. Anderzijds dient het rendement zo hoog mogelijk te zijn. Dit vraagt dan om een wat geleidelijker drukopbouw per trap, wat dan het aantal trappen, om dezelfde eindruck te bereiken, en de dimensies weer doet toenemen.

Dit zijn dus duidelijk tegenstrijdige belangen. Bovendien is er dan de eis van een buitengewoon snelle acceleratie. Een J-85, als gebruikt in een NF-5, accelereert bijvoorbeeld op zeeniveau van stationair (8000 toeren) naar 100% (16.500 toeren) in ongeveer 5 sec. De motor moet bovendien goed blijven werken bij inlaatdrukken van ongeveer $1\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{6}$ atmosfeer en temperaturen van ca. 80 tot -50°C , bij de meest extreme manoeuvres van het vliegtuig.

Al met al een pakket bijna onmogelijke eisen. Verschillende wegen zijn met meer of minder suc-

ces door constructeurs ingeslagen, om maar zo ver als mogelijk te komen bij het bereiken van de gestelde eisen.

Iedere stap vooruit vergt echter grote investeringen. Het compressorontwerp is dan ook bij een nieuw te ontwikkelen motor één van de scherpst bewaakte fabrieksgeheimen. Hoe hoog de kosten, verbonden aan een compressorontwerp, wel kunnen zijn, blijkt wel uit de RB211-problematiek, waaraan Rolls Royce bijna ten onder ging.

Deze RB211 wordt gebruikt in de Lockheed Tri-star. In dit ontwerp had Rolls Royce zich tot doel gesteld voor de compressor van de meest geavanceerde constructietechnieken gebruik te maken. De ontwikkelingskosten bleken echter aanzienlijk hoger uit te vallen dan verwacht, met voornoemd gevolg.

Andere mogelijkheden, ten einde de verhouding stuwkracht:gewicht zo hoog mogelijk te houden, zijn gelegen in het algemeen zo licht mogelijk construeren van alle motordelen, waardoor de kosten aanzienlijk kunnen oplopen.

Verhouding reparatiekosten ten opzichte van nieuw-aanschaf

Steeds dient met de extreem te noemen eisen met betrekking tot de wijze van opereren rekening te worden gehouden. Vooral de ontwikkelingskosten nemen daarom een steeds groter deel van de kosten, verbonden aan nieuw aan te schaffen motoren, in beslag. In dit verband is het interessant het verloop te beschouwen van de curve, die de verhouding reparatiekosten (man-uren + materiaal) ten opzichte van de kosten nieuw-aanschaf (productie en ontwikkeling) van de motordelen weergeeft (afb. 1). Met deze grafiek wordt uitsluitend gepoogd een bepaalde ontwikkeling in algemene trekken te schetsen. Per motordeel en per situatie zouden meer gekwantificeerde curven kunnen

worden opgesteld. Per geval zal, afhankelijk van de omstandigheden, bijvoorbeeld dienen te worden uitgemeakt, waar precies de grens ligt, waarboven reparatie ongunstig wordt. Als bepalende omstandigheden kunnen dan bijvoorbeeld worden genoemd: levertijden van nieuw aan te schaffen artikelen, bezettingsgraad van reparatiemiddelen, levertijd van materialen die bij reparatie moeten worden gebruikt, enz.

Laten wij nu terugkeren naar een beschouwing van het algemene principe. Vóór en in het begin van de Tweede Wereldoorlog waren de automatisering en mechanisatie in produktietechniek nog slechts beperkt. De man-uren, te besteden aan reparatie, staken daarom gunstig af bij die, nodig voor produktie. De ontwikkelingskosten voor een nieuw ontwerp en het produktierijp maken van onderdelen waren niet al te hoog, de materiaal-kosten voor reparatie echter ook niet. Dit leidde dan ook meestal tot een beslissing ten gunste van reparatie.

Tijdens en na de oorlog namen automatisering en mechanisatie in produktietechniek sterk toe, waardoor de produktiekosten relatief afnamen. De ontwikkelingskosten namen niet al te sterk toe. In de automatisering en mechanisatie in produktietechniek werd weinig rekening gehouden met reparatie, waardoor deze in verhouding tamelijk tijdrovend werd. In deze periode viel de beslissing vaak uit ten gunste van vervanging door nieuw, het zg. „repair by replacement”. Naarmate de technische mogelijkheden in de tijd groter worden, nemen de kosten voor ontwikkeling en produktierijp maken sterk toe, de daadwerkelijke produktiekosten eveneens, zij het in geringere mate.

De reparatiekosten nemen ook toe, maar eveneens in geringere mate. Het resultaat is een dalende curve, waardoor reparatie weer in meer gevallen economisch aantrekkelijk wordt. Het repareren van ogenschijnlijk niet meer te repareren onderdelen neemt in de vliegtuiggasturbinewereld dan ook steeds grotere vormen aan.

Een andere sector, die onder deze omstandigheden floreert, is de sector die zich bezighoudt met de ontwikkeling en het aanbrengen van oppervlaktebeschermingen. Begrijpelijkerwijs trekken deze ontwikkelingen een grote wissel op de kennis en het inzicht van het personeel dat verantwoordelijk is voor het in bedrijf houden van in de luchtvaart gebruikte gasturbines.

Personeelskosten

Gezien de technische ingewikkeldheid van de ap-

paratuur is het noodzakelijk, zoals reeds is opgemerkt, te beschikken over op hoog niveau staand technisch personeel. Dit dient zowel te gelden voor de directe, als voor de indirecte werkers. Een verschuiving in numerieke verhouding is merkbaar in de richting van indirecte werkers.

Zoals hiervoor reeds is gesteld, kan het onderkennen van reparatiemogelijkheden en het ontwikkelen van reparatieschema's in belangrijke mate bijdragen tot het drukken van exploitatiekosten. Willen deze, vaak ingrijpende en moeilijke, reparaties succes opleveren dan dienen de uitvoerders hiervan over de grootst mogelijke vakbekwaamheid te beschikken. De belangrijkste eis voor de directe werkers is dan ook kwaliteit en niet kwantiteit.

In het kader van het nog nader te bespreken inspectieve onderhoud, in de luchtvaart meer en meer vervanger van het preventief-onderhoudsconcept, zullen bovendien nog andere facetten naar voren komen die een grote wissel trekken op de kennis, het organisatievermogen en het inzicht van de directe werkers. Wil in deze onderhoudssector economisch verantwoord worden gewerkt dan dienen de hoogste eisen te worden gesteld aan het personeel, dat hierin werkzaam is.

De noodzaak economisch te werken is het snelst en het sterkst voelbaar in de civiele sector. Selectie en inzet van personeel zullen en kunnen door mogelijkheden, aanwezig in het gevoerde personeelsbeleid, dan ook redelijk efficiënt plaatsvinden. De resultaten zijn dienovereenkomstig. Het verschil in onderhoudsfilosofie tussen militaire en civiele luchtvaart is in veel gevallen dan ook nogal groot.

Bedrijfszekerheid als resultaat van onderhoud

Met betrekking tot reparaties, die vallen onder wat in de wandeling correctief onderhoud wordt genoemd, zijn al de nodige opmerkingen gemaakt. Correctief onderhoud dient altijd een zo groot mogelijke bedrijfszekerheid te garanderen. Hetzelfde geldt voor het zg. „preventieve onderhoud”. Meer en meer blijkt echter preventief onderhoud niet het rendement op te leveren dat werd verondersteld. Verschuiving vindt plaats in de richting van wat inspectief of „on condition”-onderhoud wordt genoemd. Deze vorm van onderhoud heeft bewezen, mits op de juiste wijze gebruikt, een grotere bedrijfszekerheid te garanderen tegen aanzienlijk geringere kosten.

In het vervolg van dit artikel zullen enkele aspecten van inspectief onderhoud aan gasturbines, gebruikt in de luchtvaart nader worden belicht.

Inspectief onderhoud, opvolger van het preventief-onderhoudsconcept aan luchtvaartgasturbines

In het preventief-onderhoudsconcept vindt, afhankelijk van bedrijfstijd of draaiuren, een meer of minder diepgaande inspectie plaats. De meest uitgebreide en daarom kostbaarste en meest tijdrovende vorm van onderhoud aan vliegtuiggasturbines is de algehele inspectie, revisie of „major overhaul”. Deze inspectie betekent een volledige demontage in onderdelen, controle en zo nodig reparatie van de totale motor met alle componenten, zoals pompen, regelaars, kleppen e.d. De motor wordt na deze behandeling vrijwel als nieuw weer in gebruik genomen. Beschouwen wij nu dit onderhoudsproces wat nader dan blijkt de inspectie-aandacht, bestaande uit man-uren- en materiaal-kosten, te worden bepaald aan de hand van aard en gecompliceerdheid van het te inspecteren onderdeel. Analyseren wij echter alle onderdelen dan komen wij tot een conclusie analoog aan die bij voorraadsbeheersingsproblemen („Pareto”-analyse), want, afhankelijk van het type motor, blijkt ca. 20% van de motordelen verantwoordelijk te zijn voor ca. 80% van de gebruiksproblemen, hetgeen zich uit in het niet of onjuist functioneren van motoren (afb. 2). Bepalen wij ons tot de algehele revisie dan blijkt slechts 20% van de in dit proces bestede aandacht, bestaande uit man-uren en materiaalkosten, te zijn betrokken op 80% van de problematiek.

Efficiënt onderhoud is echter uit op het uitbuiten van de inherente bedrijfszekerheid tegen zo gunstig mogelijke kosten. Een onderhoudsafdeling heeft hiervoor niet uit te zijn op het, na een onderhoudsbeurt, weer als nieuw afleveren van kapitaal-goederen. Dit brengt relatief veel te hoge kosten mee, terwijl, zoals verder zal blijken, de bedrijfszekerheid maar zeer beperkt, tot zelfs niet, toeneemt. Wil het hier besproken onderhoudsniveau daarom het noodzakelijke rendement opleveren, dan dient 80% van de aandacht te zijn gericht op 80% van de problematiek, als gevolg daarvan slechts op 20% van de onderdelen. De onderhoudsinspanning is dan veel duidelijker op het eigenlijke doel gericht.

Met betrekking tot minder diepgaande preventieve inspecties kunnen analoge beschouwingen worden gegeven.

Wordt inspectief onderhoud op de juiste manier uitgevoerd dan leidt dat tot onderhoud, voornamelijk gericht op slechts 20% van de onderdelen. Hiermee wordt echter wel 80% van de gebruiks-problematiek opgelost. Een juiste definitie van de

ze 80% problemen, met de daaraan gekoppelde onderdelen, vergt echter wel een diepgaande analyse, waarbij constructieve kennis van de motor een uiterst belangrijk vereiste is. Vaak blijkt namelijk bij een onderzoek de oorzaak van een falen niet te zijn gelegen in het onderdeel zelf, maar een gevolg te zijn van op dit onderdeel inwerkende parameters. Versterking of constructieve verbetering van een falend onderdeel neemt in dat geval de werkelijke oorzaak niet weg doch lost vrijwel uitsluitend, mogelijk tijdelijk, de directe gevolgen van het eigenlijke probleem op.

Constructieve achtergronden m.b.t. het storingsbeeld van vliegtuiggasturbines

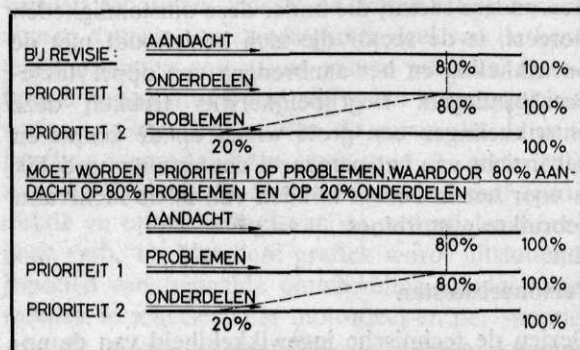
Preventief onderhoud aan motoren kan uitermate zinvol zijn, indien een duidelijke relatie bekend is tussen gebruikstijd of draaiuren enerzijds en de conditie van het betrokken onderdeel anderzijds. Steeds meer blijkt echter in complexe apparatuur deze relatie niet of uitermate moeilijk vast te stellen. Het aantal parameters, sterk variabel naar tijd en plaats, inwerkend op een onderdeel, is zeer groot. In de meeste gevallen is de storingsgraad daarom vrijwel constant. Het begrip storingsgraad (h) wordt in het aanhangsel nader toegelicht.

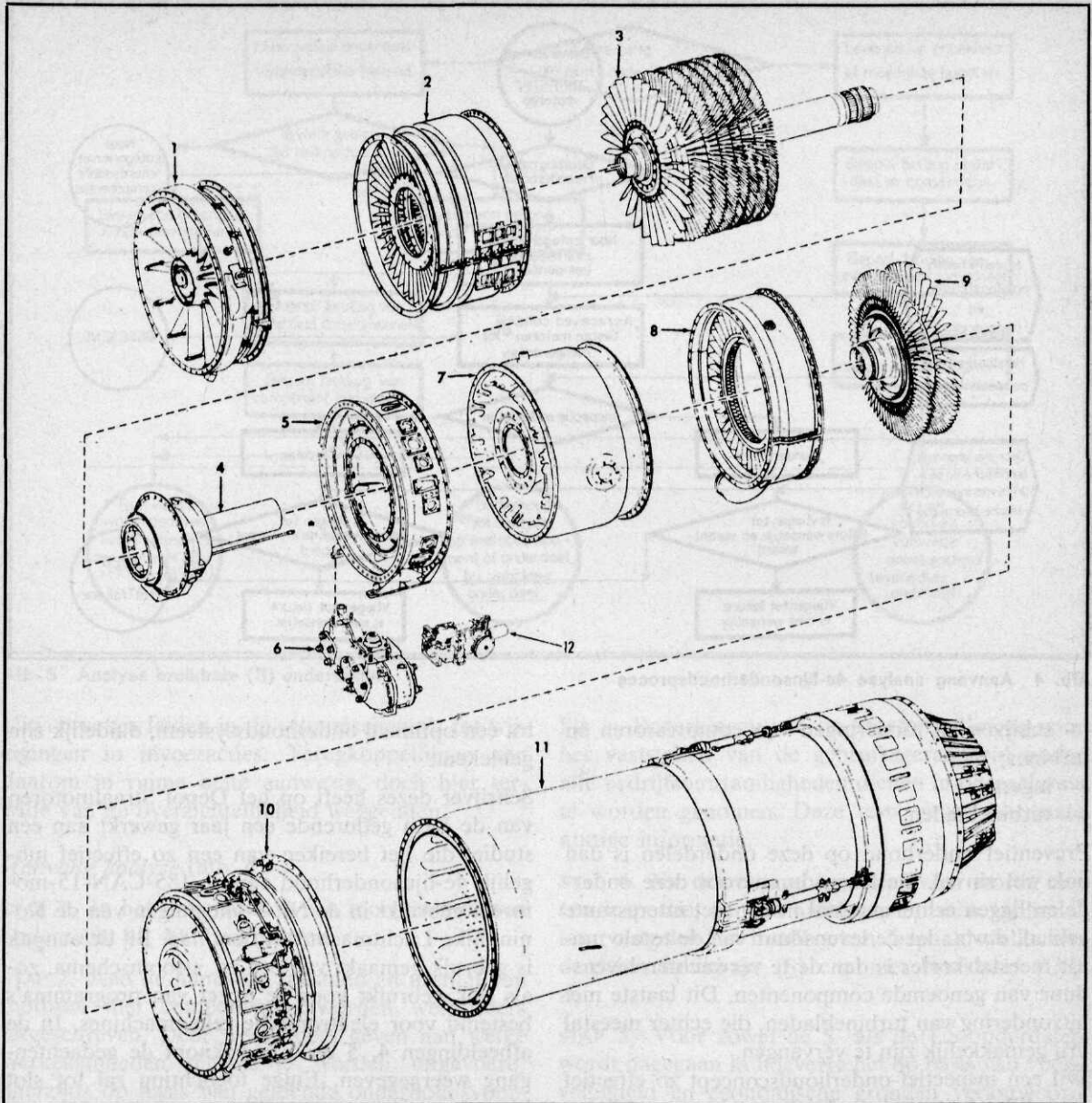
Dit begrip is nauw verbonden aan het begrip betrouwbaarheid, bedrijfszekerheid of „reliability”, meestal aangeduid met R.

Zoals reeds is opgemerkt, is in een ingewikkelde mechanische constructie, als een vliegtuiggasturbine, het per onderdeel inwerkend aantal parameters, die alle binnen een bepaald gebied kunnen variëren, zeer groot.

Gezien aard en aantal van deze parameters is het vrijwel ondoenlijk het verloop hiervan in het gebruik te volgen. Technisch-wetenschappelijke voorspellingen met betrekking tot de levensduur zijn per onderdeel, in de meeste gevallen, per situatie niet mogelijk. Betrokken onderdelen verto-

Afb. 2 Aandachtsverdeling in 4e-lijnsonderhoudsproces





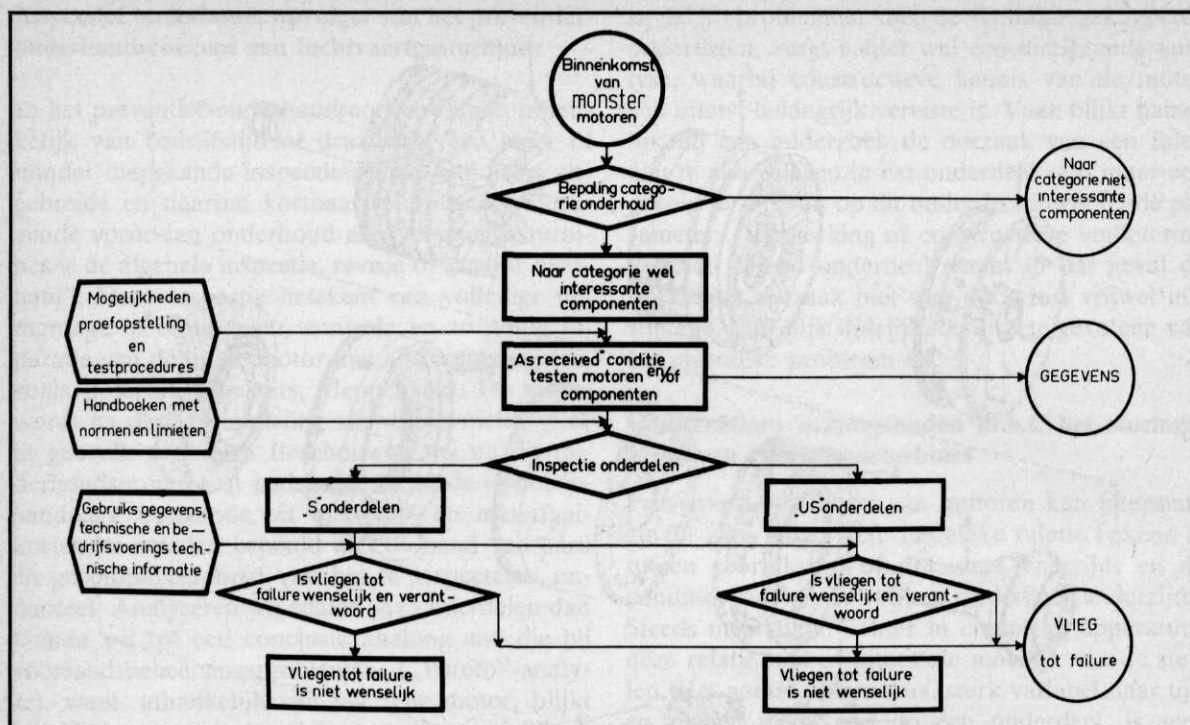
Afb. 3 Voorbeeld modulaire opbouw van een éénassige vliegtuiggasturbine

1 front frame, 2 compressor stator, 3 compressor rotor,

4 power take-off, 5 main frame, 6 gearbox, 7 combustion casing and liner, 8 turbine stator and nozzle, 9 turbine rotor, 10 afterburner diffuser, 11 afterburner casing and nozzle, 12 ven power unit

nen statistisch een vrijwel constante storingsgraad. De bedrijfszekerheid R wordt dan ook door het uitvoeren van preventief onderhoud niet verbeterd. De praktijk heeft zelfs het tegendeel bewezen. Gebleken is dat in de periode direct na een onderhoudsbeurt de bedrijfszekerheid vaak slechter is dan vóór de werkzaamheden. Inloopverschijnselen, verkeerde afstellingen enz., veroorzaken deze zg. „infant mortality”. Preventief onderhoud is dan niet alleen zinloos, maar zelfs schadelijk.

Van een beperkt aantal onderdelen is de technische levensduur echter redelijk exact te bepalen. De aard van de belasting op sommige onderdelen in gasturbines maakt een redelijk betrouwbare bepaling van de beschikbare technische levensduur mogelijk. Enerzijds kunnen met behulp van de motorparameters berekeningen worden gedaan. Anderzijds kan de betrouwbaarheid van deze berekeningen aan laboratoriumopstellingen redelijk worden getoetst. Onder deze categorie vallen:



Afb. 4 Aanvang analyse 4e-lijnsonderhoudsproces

- schijven en torsieringen van compressoren en turbines;
- lagers;
- turbinebladen.

Preventief onderhoud op deze onderdelen is dan ook wel zinvol. De levensduren voor deze onderdelen liggen echter meestal in het niet interessante gebied, d.w.z. dat de levensduur van de totale motor meestal korter is dan de te verwachten levensduur van genoemde componenten. Dit laatste met uitzondering van turbinebladen, die echter meestal vrij gemakkelijk zijn te vervangen.

Wil een inspectief-onderhoudsconcept zo effectief mogelijk plaatsvinden, dan moet hiermee bij het ontwerpen van de motor al rekening worden gehouden. Er dient te worden gestreefd naar een opzet waarbij het mogelijk is onderhoud aan bepaalde gedeelten, liefst onderdelen, uit te voeren zonder dat veel demontage van andere gedeelten nodig is. Dit resulteert in, wat men noemt, een sterk „modulaire” opzet. Tevens dienen er mogelijkheden te zijn om met een eenvoudige uitrusting binnen korte tijd goede gegevens te verkrijgen met betrekking tot de praktische bruikbaarheid van de motor. Vliegtuiggasturbines lenen zich hiervoor meestal vrij goed (afb. 3).

De ontwikkeling hierin verloopt in gunstige zin. Uit het voorgaande moet de noodzaak tot een scherp analytische aanpak, ten einde te komen

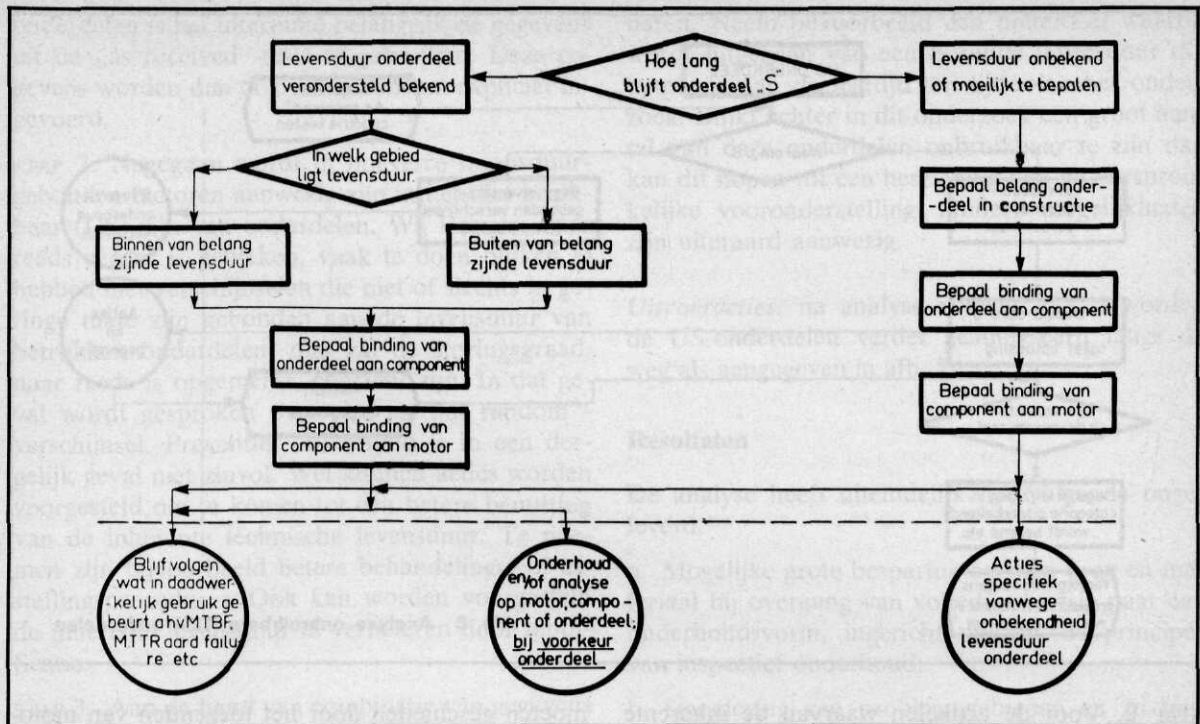
tot een optimaal onderhoudssysteem, duidelijk zijn gebleken.

Schrijver dezes heeft op het Depot Straalmotoren van de KLu gedurende een jaar gewerkt aan een studie, die het bereiken van een zo effectief mogelijk 4e-lijnsonderhoud aan de J85-CAN-15-motoren, gebruikt in de NF-5-vliegtuigen van de Koninklijke Luchtmacht, tot doel had. Bij de aanpak is gebruik gemaakt van een zg. stroomschema, zoals ook gebruikt voor de opzet van programma's bestemd voor elektronische rekenmachines. In de afbeeldingen 4, 5 en 6 is beknopt de gedachten-gang weergegeven. Enige toelichting zal tot slot hierop worden gegeven.

Praktische uitvoering van een onderhoudsanalyse

De totale analyse is onder te verdelen in de volgende drie delen.

- a. Fasen, lopende van de aanvang van het onderzoek tot het — aan de hand van in handboeken vastgelegde normen en limieten — bruikbaar („serviceable” of „S”) of onbruikbaar („unserviceable” of „US”) verklaren van onderdelen (afb. 4).
- b. Analyse van gebruiksgereede onderdelen, leidende tot een aantal uitvoeracties (afb. 5).
- c. Analyse van niet gebruiksgereede onderdelen, eveneens leidende tot een aantal uitvoeracties (afb. 6).



Afb. 5 Analyse bruikbare (S) onderdelen

Uitvoeracties leiden in de stroomschema's tot wijzigingen in invoeracties. Terugkoppellijnen zijn daarom in ruime mate aanwezig, doch hier terwille van de overzichtelijkheid weggelaten.

Aanvang analyse (afb. 4)

STAP 1. In het onderzoek is een monster motoren onderzocht bij 400 bedrijfsuren.

STAP 2. Aan de hand van toestand en uren van motoren met componenten worden werkorders uitgeschreven. Deze werkorders geven aan welke werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd, enerzijds op basis van geldende onderhoudsvorschriften, anderzijds op basis van eisen met betrekking tot verkrijging van gegevens voor onderzoek. Die onderdelen, niet representatief voor de toestand van de motor bij 400 bedrijfsuren — bijvoorbeeld delen, beschadigd door duidelijk niet-levensduurgebonden voorvallen in bedrijf (zoals schade door vreemde voorwerpen, de zg. FOD of Foreign Object Damage) — worden verder niet in beschouwing genomen en daarom in het schema door middel van uitvoeracties uitgevoerd.

STAP 3. Zoveel mogelijk motoren en componenten worden in de toestand, waarin ze zijn ontvangen (de uitdrukking „as received” is hiervoor gebruikt) getest, om zo goed mogelijk na te gaan in hoeverre, op basis van prestaties, onderhoud noodzake-

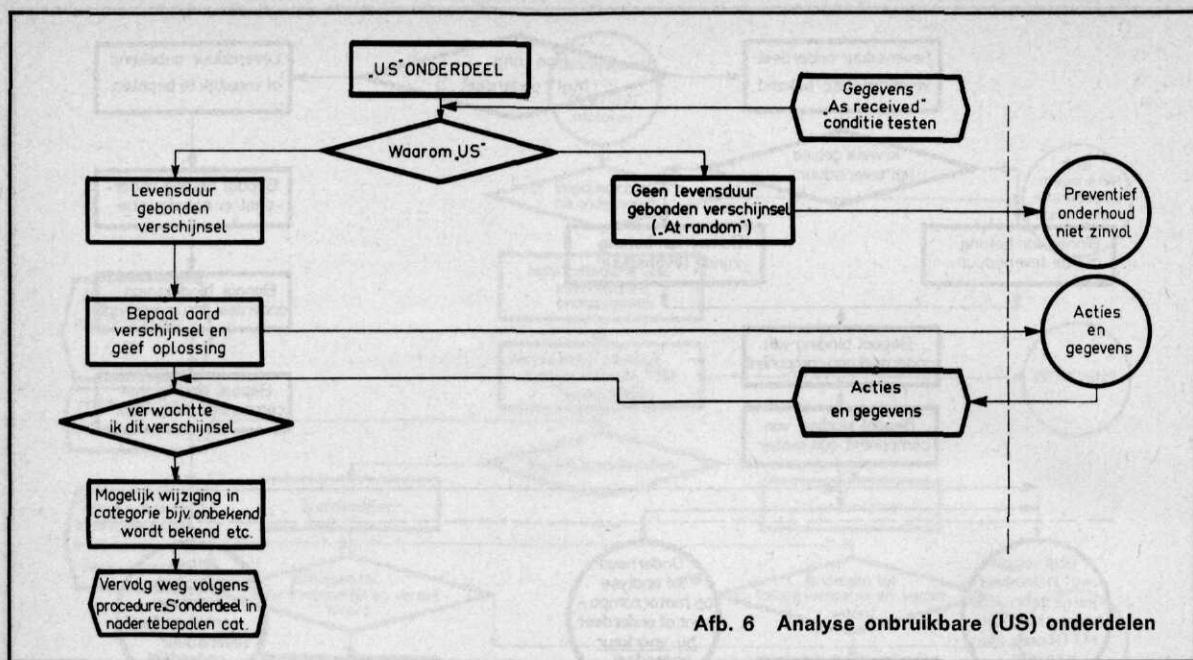
lijk is. Beperkingen van de proefopstellingen voor het vaststellen van de gebruiksgereedheid onder alle bedrijfsomstandigheden dienen in ogenschouw te worden genomen. Deze tests geven uitermate nuttige informatie.

STAP 4. Na demontage in onderdelen wordt met een inspectie, aan de hand van normen en limieten, vastgelegd in handboeken, bepaald welke onderdelen bruikbaar (S) c.q. niet bruikbaar (US) zijn.

STAP 5. Voor zowel de S- als de US-onderdelen wordt nagegaan in hoeverre het op basis van vliegveiligheid en economische gronden verantwoord is te vliegen tot de betrokken onderdelen volledig falen (tot „failure”). (Vliegen tot dit stadium betekent het volledig uitbuiten van de aanwezige technische levensduurpotentie.)

Behandeling bruikbare („S”) onderdelen (afb. 5)

STAP 1. Nagegaan wordt of van het betrokken onderdeel levensduurnormen bekend zijn. Bepaalde onderdelen kunnen op basis van statistische gebruiksgegevens een te hoge storingsgraad blijken te bezitten. Dit levert dan voor dit onderdeel een gemiddeld te korte levensduur op. Hoewel per onderdeel de levensduur niet exact te bepalen is, wordt „gemiddeld te kort” in deze analyse ook als een soort van bekend gegeven gehanteerd.



Afb. 6 Analyse onbruikbare (US) onderdelen

STAP 2. Voor de artikelen waarvan de inherente technische levensduur bekend is, wordt nagegaan of deze korter of langer is dan de totale gebruiksperiode. Is deze langer, dan is onderhoud aan deze onderdelen niet noodzakelijk. Wel dient in de toekomst, via een analyse op basis van uit monsters verkregen gegevens, te worden nagegaan of de conditie van deze onderdelen nog steeds is zoals verondersteld. Is de inherente levensduur korter, dan dient hetzij tot tijdige controle of vervanging, hetzij tot modificatieacties te worden overgegaan waardoor de inherente levensduur wordt verlengd. Voor de onderdelen waarvan de inherente levensduur onbekend is, wordt nagegaan welke functie deze onderdelen in de constructie vervullen. Afhankelijk van het belang van deze functie wordt onderzocht hoe kritisch analyse en inspectie van, en onderhoud aan, deze artikelen in de toekomst dienen te zijn.

STAP 3 EN 4. Nagegaan wordt in hoeverre met de huidige middelen de onderdelen op de vliegbasis component- c.q. motorgebonden zijn. Afhankelijk daarvan zal dienen te worden nagegaan of onderdelen, componenten of complete motoren aan het depot dienen te worden toegezonden voor een bepaalde vorm van onderhoud.

Uitvoeracties: afhankelijk van de resultaten van de in stap 2 in het kort weergegeven beschouwing zal deze analyse antwoord geven op de vraag of wel of geen inspectie of onderhoud dient plaats te vinden. Dit zal dan, afhankelijk van stap 3 en 4,

moeten geschieden door het toezenden van motoren, componenten of onderdelen aan het depot. Onderdelen verdienen daarbij uiteraard de voorkeur. Er dient namelijk te worden gestreefd naar zo kort mogelijke perioden van onbruikbaarheid voor motoren en componenten, om investeringsverliezen als gevolg van het niet-gebruiksgereed zijn zo laag mogelijk te houden. Tevens wordt vastgesteld welke analyses in de toekomst noodzakelijk zijn ten einde te blijven volgen of datgene wat wordt aangenomen in de toekomst juist blijkt te zijn. Die analyses zijn tweeledig. Enerzijds dienen beperkte aantallen motoren bij een nader te bepalen urenstand technisch-wetenschappelijk te worden geanalyseerd; deze aantallen moeten het doen van statistisch betrouwbare uitspraken mogelijk maken. Anderzijds dient de informatie, te verkrijgen van de gebruikende instanties, nauwgezet te worden geanalyseerd. Hieruit kunnen belangrijke gegevens worden verkregen met behulp waarvan kan worden gecontroleerd of alles in gebruik technisch naar verwachting blijft verlopen. In deze controle zijn het verloop van storingsgraad (hier aan de hand van verloop in „Mean Time Between Failure”, MTBF), de gemiddelde reparatietijd („Mean Time To Repair”, MTTR) en de wijze waarop zich een klacht manifesteert, belangrijke maatstaven.

Behandeling van onbruikbare („US”) onderdelen (afb. 6)

STAP 1. Bij de beschouwing van de niet-bruikbare

onderdelen is het uitermate belangrijk de gegevens uit de „as received”-tests te gebruiken. Deze gegevens worden dan ook in het schema expliciet ingevoerd.

STAP 2. Nagegaan wordt in hoeverre levensduur-gebonden factoren aanwezig zijn in het niet-bruikbaar (US) zijn van onderdelen. Wij kunnen, naar reeds eerder is gebleken, vaak te doen blijken te hebben met verschijnselen die niet of slechts in geringe mate zijn gebonden aan de levensduur van betrokken onderdelen; dan zal de storingsgraad, naar reeds is opgemerkt, constant zijn. In dat geval wordt gesproken over een zg. „at random”-verschijnsel. Preventief onderhoud is in een dergelijk geval niet zinvol. Wel kunnen acties worden voorgesteld om te komen tot een betere benutting van de inherente technische levensduur. Te noemen zijn bijvoorbeeld betere behandelings- of afstellingsprocedures. Ook kan worden voorgesteld de inherente levensduur te verbeteren door modificatie.

STAP 3. Aan de hand van combinatie van gegevens uit technische analyse van geconstateerde tekortkomingen, gegevens uit „as received”-tests en informatie van gebruikende instanties zijn verschillende conclusies mogelijk. Als voorbeelden van acties kunnen de volgende worden genoemd.

— Herziening van de gebruikte normen; de praktijk kan duidelijk anders zijn dan de ontwerper zich in eerste aanleg globaal had gedacht.

— Voorstel tot modificatie; hiermee wordt gepoogd de inherente technische levensduur te verlengen.

— Uitgebreidere analyse; het doel is dan, te komen tot betere en betrouwbaarder uitspraken.

— Tijdige vervanging; dit kan noodzakelijk zijn om onbruikbaar raken en de gevolgen daarvan te voorkomen.

STAP 4. Nagegaan wordt in hoeverre de conclusies, getrokken met behulp van de analyse, in strijd zijn met bepaalde vooronderstellingen waarmee de analyse is begonnen. Geconstateerde verschijnselen kunnen verkeerde vooronderstellingen open-

baren. Neem bijvoorbeeld een onderdeel waarbij wordt uitgegaan van een bekende levensduur die langer is dan de leeftijd ten tijde van het onderzoek. Blijkt echter in dit onderzoek een groot aantal van deze onderdelen onbruikbaar te zijn dan kan dit nopen tot een herziening van de oorspronkelijke vooronderstelling. Andere mogelijkheden zijn uiteraard aanwezig.

Uitvoeracties: na analyse volgens afb. 6 worden de US-onderdelen verder geanalyseerd langs de weg als aangegeven in afb. 5.

Resultaten

De analyse heeft uiteindelijk het volgende opgeleverd.

a. Mogelijke grote besparing op man-uren en materiaal bij overgang van volledige revisie naar een onderhoudsvorm, ingericht volgens de principes van inspectief onderhoud.

b. Signalering van probleemgebieden en zo mogelijk definitie van de problemen.

c. Mogelijkheden de feitelijke problemen sneller tot een oplossing te brengen dan voorheen, door gebruik te maken van de man-uren die wegens het niet uitvoeren van volledige revisie vrijkomen.

d. Mogelijke vermindering van investeringsverliezen dank zij:

1. kortere perioden waarin motoren niet bruikbaar zijn als gevolg van het niet uitvoeren van een volledige revisie maar van een aanzienlijk minder tijdrovende behandeling gericht op het wegwerken van tekortkomingen;

2. in de toekomst minder frequente perioden van onbruikbaarheid gedurende bedrijf, aangezien de oorzaken van het niet bruikbaar geraken op aanzienlijk kortere termijn kunnen worden weggevoerd.

e. Aanbevelingen met betrekking tot wijziging in structuur en materiële middelen ten einde te komen tot een optimaal motoronderhoudsysteem.

Aanhangsel

Aanvang bedrijfsperiode: $t = 0$
 N_0 bruikbare onderdelen.
 Einde bedrijfsperiode: $t = t_1$
 N_1 storingsvrije onderdelen.

Gemiddelde betrouwbaarheid over periode $t = 0 \rightarrow t = t_1$:

$$R_0 = \frac{N_1}{N_0} \quad (1)$$

Gemiddelde storingsgraad over periode $t = 0 \rightarrow t = t_1$:

$$h_0 = \frac{1}{N_0} \frac{N_0 - N_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Gemiddelde storingsgraad over de volgende periode $t = t_1 \rightarrow t = t_2$:

$$h_1 = \frac{1}{N_1} \frac{N_1 - N_2}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

Constante storingsgraad bij $h_1 = h_2 = h_3$ enz.
 Overgang naar het continue geval geeft:

$$h = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{1}{N} \frac{\Delta N}{\Delta t} \quad (4)$$

Integratie over de periode $t = 0 \rightarrow t = t_1$:

$$\int_0^{t_1} -h dt = \int_{N_0}^{N_1} \frac{dN}{N} \quad (5)$$

(h is als positief gedefinieerd, maar geeft hier een afneming aan, vandaar de toevoeging van het —-teken).

Uit (5):

$$e^{-\int_0^{t_1} h dt} = \frac{N_1}{N_0} = R_0 \quad (6)$$

Literatuur

- A. E. Davies — Principles and practice of aircraft power-plant maintenance. *Trans Inst. Marine Engrs* 84(1972).
 P. A. Hussey en S. G. Thomas — Are scheduled component overhauls necessary? *SAE publ. of NASA Manuf. Meeting*, Los Angeles (1964).

Door middel van (6) kan door aanpassing van integratiegrenzen R over verschillende bedrijfsperioden worden bepaald.

Bij $h = \text{constant}$ is $R = e^{-ht}$, een zuiver exponentiële functie van de tijd.

Andere vaak gebruikte functie voor h:

$h = cpt^{p-1}$, hierbij is $R = e^{-ct^p}$ (Weibull-verdeling; $c = \text{constante}$).

Bij de bepaling van de levensduur van kogellagers: meestal $p = 1.5$, h neemt toe, R neemt af in de tijd.

In het algemeen voor de Weibull-verdeling:

- $p > 1$: h neemt toe, R neemt af in de tijd;
 $p = 1$: h constant, R constant in de tijd (de Weibull gaat dan over in de exponentiële verdeling);
 $p < 1$: h neemt af, R neemt toe in de tijd.

- K. Smit — Onderhoud en kosteneffectiviteit. *Mil. Spect.* 142(1973)(7)326.
 A. Nawijn — Bedrijfszekerheid, fysische en mathematische begrippen. *Polytechn. Tijdschr. Werktuigb.* (1973) (4).
 W. M. J. Geraerds — *Towards a theory of maintenance*. Rapp. KLu DMLu/SBV.



Zijn tanks uit de tijd?

G. H. O. de Wit

Kolonel der Huzaren b.d.

Direct al na het begin van de Jom Kippoer-oorlog deden oorlogsverslaggevers en anderen, onder indruk van de verliezen, toegebracht door de nieuwste antitankwapens, uitspraken die erop neerkwamen dat de huidige gevechtstank te kwetsbaar was geworden. Sommige deskundigen gaan zo ver te veronderstellen *dat tanks uit de tijd zijn*.

Wel, die experts zijn in goed gezelschap (al weten velen dat misschien niet), want reeds in 1928 beweerde het British War Office dat men na twee jaren proefnemingen tot de overtuiging was gekomen dat *tanks geen gevaar meer waren*. Het hoofd van de geschiedkundige sectie van het Committee of Imperial Defence schreef (1932):

any tank which shows its nose in the open will be knocked out at once; tank wars are over.

De Britse Secretary of State stelde (1934) dat binnen enkele jaren *tanks zo kwetsbaar zouden zijn als houten woonwagens*. (De Duitsers oefenen inderdaad met houten foptanks maar bouwen andere, formeren in 1935 hun eerste pantserdivisies en overrompelen het Westen in 1940 met een „Blitzkrieg“.)

Uitspraken van vóór 1940 zegt u? Akkoord, dan maar een bloemlezing uit en na de Tweede Wereldoorlog. Sir Allan Brook, Chef van de Imperial Staff, beweerde dat „*blitz wars*” *niet meer konden voorkomen*. En zelfs Churchill — in de Eerste Wereldoorlog een steunpilaar van het toen nieuwe tankwapen — gromde: „voor de invasie in Normandië zijn te veel tanks gepland; *tanks are finished*”. (Patton breekt door en wordt briesend van woede gestopt. Niet door de vijand maar om logistieke redenen: men had zulk een daverend succes niet meer verwacht en onvoldoende maatregelen genomen.) De Secretary of the Army of the USA verklaarde, kort voordat de strijd in Korea ontbrandde: „*tank warfare is obsolete*”. (Maar de verdediging in Zuid-Korea stort aanvankelijk in als een aantal bejaarde tanks opdoemt.)

Omstreeks 1950 dan voorspelde men het defini-

tieve einde: *Het atoomwapen zal alle pantservoertuigen van het gevechtveld jagen*.

En men begon opgewekt uit te dunnen: bij ons de dure cavalerie. (Maar even later moest men snel weer uitbreiden: bij ons met infanteristen, artilleristen en zelfs mariniers, want er waren niet genoeg cavaleristen. Uit proefnemingen blijkt nl. dat pantsermaterieel, vooral de tank, de beste overlevingskansen zal hebben!)

Na weer andere ontwikkelingen profeteerden de deskundigen omstreeks 1960: „*raketten en geleide projectielen zullen tanks in schroot veranderen*”. (De Arabische landen gebruikten die in de Zesdaagse Oorlog van 1967; het resultaat is bekend.)

En nu, in 1973, zijn er alwéér gezaghebbende lieden die menen dat tanks uit de tijd zijn. (Intussen stootten Israëliische bataljons door tot op de westelijke oever van het Suezkanaal. Hun tanks — deerlijk gehavend en vele van verouderd type — werden uiteindelijk niet gestopt door de nieuwste antitankprojectielen maar door een resolutie. Van een soort „veiligheidsraad” die pas ingreep toen de Israëli's het te goed gingen doen . . .)

Hoe komt men eigenlijk tot zulke pittige uitspraken die, ondanks de weerlegging door keiharde feiten, voortdurend worden herhaald? Meermalen waren het te haastig getrokken conclusies (ook van deskundigen), nog onder de indruk van het moment. En natuurlijk zijn er politieke kretten bij (ook van defensiespecialisten): men kon of wilde, om financiële redenen of politiek gewin, geen duur pantsermaterieel aanschaffen of het oude vernieuwen en suggereerde (valse) veiligheid met andere, goedkopere middelen. Soms is er sprake van denkfouten (ook bij militairen) of komt (gelukkig sporadisch) de lelijke kop van het wapenchauvinisme om de hoek kijken en is de wens de vader van de gedachte.

Het gaat er namelijk niet om dat een licht en goedkoop antitankwapen met één schot een aanstormende zware en dure tank kapot schiet, maar

of dat schot wel wordt afgevuurd. Tanks zijn niet opeens kwetsbaarder geworden, zij zijn het altijd geweest. Ondanks alle verbeteringen zijn zij niet slechts gevoelig voor antitankwapens maar ook voor moeilijk terrein, hindernissen en slecht zicht. Zij hebben het nooit alleen kunnen klaarspelen en behoeven nog steeds hulp.

Waarom handhaaft dat wapen met al zijn beperkingen zich dan nog en blijken de voorspellingen niet te kloppen? Het antwoord is dat het mét tanks moeilijk kan zijn maar zónder tanks onmogelijk. Als aan bepaalde tactische voorwaarden wordt voldaan en tanks goed worden gebruikt, namelijk verrassend en in voldoende hoeveelheden in voor hen gunstig terrein en goed samenwerkend met de nodige andere wapens waaronder vliegtuigen, ontwikkelen zij zulk een vernietigende en verlamrende schokkracht dat resultaten worden bereikt die zonder hen niet mogelijk zouden zijn tenzij met zware verliezen. Daar staat tegenover dat, hoe

meer van bovengenoemde voorwaarden ontbreken, door omstandigheden of — en daar zijn ook de nodige voorbeelden van — onbegrip of onwil van hogere commandanten, des te meer succes antitankmiddelen kunnen boeken, ook de lichte. En dat laatste maakt indruk.

Het is zeer aannemelijk dat de Israëliische tanks niet altijd onder de beste condities vochten: de woestijn is niet overal geschikt voor tanks en de verrassing zal ook wel meermalen te wensen hebben overgelaten. Gelet op voorgaande ervaringen zal men vooral in het begin wel risico's hebben genomen die ditmaal werden afgestraft door beter geoefende Arabieren met de nieuwste wapens en derhalve een hoger moreel.

Op papier zijn tanks dus al bijna een halve eeuw „uit de tijd” verklaard; op het slagveld probeert men dat nog steeds waar te maken en aan de politieke tafel blijkt wie de grootste vijand van de tank is: zijn prijs.



Overplaatsing van officieren naar het Dienstvak van de Geneeskundige Troepen

J. Kruik en G. J. S. Goverts

Luitenant-Kolonels van de Geneeskundige Troepen, resp. c Regt Gnkt en voorzitter Ver. Officieren Gnkt

Zeer recent is een Landmachtmededeling verschenen (044-73,51.13/34) waarin weer de mogelijkheid wordt bekendgemaakt voor beroepsofficieren, categorie KMA, te worden overgeplaatst naar het Dienstvak van de Geneeskundige Troepen.

Die overgang staat open voor officieren van alle wapens en diensten (uitgezonderd gebrevetteerden en officieren-arts, tandarts en apotheker) in de rang van tweede luitenant tot en met luitenant-kolonel, geboren na 1925, van de categorie KMA.

Er is inderdaad dringend behoefte aan aanvulling met officieren in de genoemde rangen, waarvoor diverse functies openstaan. Ter illustratie enkele cijfers: op dit moment telt het dienstvak nog 11 luitenant-kolonels waarvan er 6 in 1974 en 1975

afvloeien; van de resterende 5 vervullen er thans 2 een functie buiten het dienstvak en 1 is in het bezit van het brevet HKS en doorloopt dus een carrière buiten het dienstvak. Voorts zijn er 6 majoors, categorie KMA, waarvan er 1 dienst doet buiten het dienstvak en 1 kapitein. In de rang van luitenant géén en in opleiding... géén, want tot dusver heeft er nog geen opleiding voor de geneeskundige troepen op de KMA plaatsgevonden. Een klein aantal officieren van speciale diensten studeert op eigen gelegenheid voor overgang naar de categorie KMA.

Nu willen wij in deze bijdrage geen beschouwing geven over het ontstaan van deze tekorten, noch over integratiewenselijkheden en/of -mogelijkhe-

De Officier van de Geneeskundige Troepen „erkend”

Het zou overdreven zijn, te beweren dat de officier van de Geneeskundige Troepen zich in een gunstig image zou mogen verheugen. Integendeel, de aantrekkingskracht van een mogelijke officierscarrière in zijn dienstvak bleek als regel veel minder sterk dan bij de andere wapens en dienstvakken.

Voor een niet gering deel moet dat wel worden geweten aan de wijze waarop tot dusver werd voorzien in de behoefte aan vrijwillig dienende officieren voor het Dienstvak van de Geneeskundige Troepen. Het had er alle schijn van dat de daarvoor gestelde eisen relatief laag waren. De aanvulling van de officierspiramide van dit dienstvak vond immers niet plaats aan de basis, doch ergens halverwege, door overneming van officieren uit andere wapens en dienstvakken. De conclusie zou dus kunnen zijn dat voor de officiersfuncties in het dienstvak geen specifieke ervaring in voorgaande geneeskundige troepenfuncties noodzakelijk was, en dat evenmin de eis behoefde te worden gesteld van een op het dienstvak gerichte hoogwaardige officiersopleiding aan de basis.

De toeloop tot het dienstvak heeft dan ook nooit een grote omvang gekend, en van veel ambitie om zich te scharen bij hen die wat meewarig als „pseudo-medisch en half-militair” werden beschouwd, is bepaald geen sprake geweest. Het laat zich denken dat deze situatie de officieren van deze categorie nauwelijks reden tot voldoe-

ning zal hebben verschaft. Bekend is dan ook dat hunnerzijds reeds lang met kracht werd aangedrongen op het doen instellen van een dienstvakopleiding aan de Koninklijke Militaire Academie om aldus de beroepsofficierscarrière ook voor de officieren van de Geneeskundige Troepen aan de basis te kunnen doen aanvangen.

Het is voor deze collega's verheugend dat te lang leste nu aan hun verlangen zal worden tegemoetgekomen: de afdeling Personeelsvoorziening van de Dienst van de Opperofficier Personeel KL heeft in haar wervingsprogramma thans ook opgenomen de aanneming van aspirant-cadetten ten behoeve van het Dienstvak van de Geneeskundige Troepen, die in het vervolg rechtstreeks aan de Koninklijke Militaire Academie zullen worden opgeleid. Het komt ons voor dat deze beslissing in feite neerkomt op een formele erkenning van het kwaliteitsstreven dat sinds lang de officieren van de Geneeskundige Troepen heeft beziggehouden. Een gelukwens met die officiële instemming is dan ook zeer zeker op zijn plaats.

Bedacht moet wel worden, dat de eerste output van KMA-luitenants voor de Geneeskundige Troepen niet eerder dan over ruim vier jaren ter beschikking zal komen. Dat impliceert, dat nog gedurende een reeks van jaren in de vulling van de officierspiramide der Geneeskundige Troepen zal moeten worden voorzien volgens het vigerende systeem. Het is om die reden, dat de hierbij afgedrukte beschouwing van enkele gezaghebbende officieren uit dat dienstvak alleszins de aandacht verdient waarom zij verzoeken. HR

den met andere diensten in de toekomst; wij willen slechts onderstrepen dat het dienstvak geneeskundige troepen nu behoefte heeft aan een aantal enthousiaste officieren die zich willen bekwamen in de vele facetten van onze boeiende dienst en die gedurende langere tijd daarin werkzaam willen zijn. Deze beide redenen zijn voor ons aanleiding geweest, de redactie van de Militaire Spectator te verzoeken dit stukje wervingsproza te willen opnemen. In de eerste plaats, omdat de vrees bestaat dat vele belangstellenden de desbetreffende Lamed niet, dan wel te laat, hebben gelezen, en ten tweede omdat wij langs deze weg in staat zijn te zeggen wat in de Lamed niet kan worden ge-

zegd, nl. dat serieuze gegadigden van harte welkom zijn in ons korps.

Tot slot nog een opmerking over de in de bedoelde Lamed genoemde data, waarop verzoeken uiterlijk moeten zijn ingediend. Desgevraagd is door een vertegenwoordiger van de DOOP-KL gesteld dat ook later ingediende verzoeken zeker nog in behandeling zullen worden genomen: het gaat meer om de oprechte bereidheid tot toetreding dan om het exacte tijdstip waarop dat wordt kenbaar gemaakt! En mochten verdere inlichtingen gewenst zijn, zowel de functionarissen van de DOOP-KL als de auteurs van deze oproep zijn te allen tijde bereid nadere vragen te beantwoorden.



MEDEDELING

Maandelijks wordt de Militaire Spectator toegezonden aan alle leden van de Koninklijke Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap.

Ten einde de toezending aan thans nog actief dienende officieren van Land- en Luchtmacht, tevens lid van de Koninklijke Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, ook na hun dienstverlating zeker te stellen, wordt belanghebbenden verzocht de 2e Secretaris (p.a. Laan van Clingendael 121, Den Haag) in voorkomend geval ter zake in te lichten.

MENINGEN

VAN ANDEREN

Brommen in de Koninklijke Landmacht

Mij aansluitende bij de begeleidende aantekening van de hoofdredacteur bij het artikel van Maj F. Brouwer in de Militaire Spectator van september 1973, blz. 398, wil ik gaarne ingaan op de suggestie tot discussie.

Met alle respect voor het enthousiasme van de schrijver om eens iets nieuws te berde te brengen en hoewel ik van mening ben dat zijn idee zeker toepassingsmogelijkheden biedt, kan ik het op verschillende punten beslist niet met hem eens zijn. Mijn belangrijkste bezwaren zijn de volgende.

a. Een organisatie te ontwerpen gebaseerd op eigen (Nederlandse) karaktereigenschappen — stoerheidsdrang (blz. 398) en verbeelding van de Nederlandse jongeman (blz. 400) — en die geënt is op de leefwijze in de burgermaatschappij i.p.v. te zijn afgestemd op het verwachte vijandelijke optreden en het terrein waarin moet worden opgetreden.

b. Beperkingen aan het huidige verdedigingssysteem te noemen, waarbij een naar mijn mening onjuist beeld omtrent de beperkingen van de infanteriegroep wordt gegeven en een niet nader toegelichte lacune in dat systeem wordt geponeerd.

c. Het benoemen van een langeafstandstanknabijbestrijdingseenheid, waarbij bij de 5 taakstellingen op blz. 401 er slechts één betrekking heeft op pantserbestrijding.

Het mag als bekend worden verondersteld dat onder gevechtsonmstandigheden stoerheidsdrang een levensgevaarlijke eigenschap is, aannemende dat de in vredetijd stoere man dat ook in het gevecht zal zijn. Mijn ervaring wijst op het tegendeel. In het gevecht zijn meestal weinigen echt dapper en die zijn zeker nooit stoer. Het merendeel der mensen is nog steeds — en terecht — letterlijk en figuurlijk doodsbenuwd in het gevecht. Dat wil niet zeggen dat zij niet tot goede prestaties komen of

hun plicht niet zullen doen, maar dat zij juist door hun angst weinig stoer zullen zijn. Het is dan ook de vraag of een eenheid, die in vredetijd tot de verbeelding van de Nederlandse jongeman zal spreken, dat ook nog in het gevecht zal doen.

Het geënt zijn op de leefwijze in de burgermaatschappij (blz. 400) komt mij als een bijzonder vreemd argument voor. Ik kan mij nauwelijks voorstellen dat enige omstandigheid tijdens het gevecht ook maar op enigerlei wijze vergelijkbaar is met de leefwijze in de burgermaatschappij, tenzij deze maatschappij voortdurend in een gevechtssituatie zou verkeren. Mij is altijd geleerd de organisatie van een gevechtseenheid af te stemmen op het verwachte vijandelijke optreden, dus o.m. op de middelen die de vijand zal inzetten, en het terrein waarin zal moeten worden opgetreden.

Het gestelde op blz. 398, rechter kolom onder „De beperkingen van het huidige verdedigingssysteem”, heeft mij met verbazing vervuld. Ik zal de laatste zijn om niet te onderkennen dat het huidige verdedigingssysteem beperkingen heeft, maar welk systeem dat in belangrijke mate afhankelijk is van het terrein waarin wordt opgetreden, heeft geen beperkingen? Maj Brouwer geeft echter geen beperkingen van het verdedigingssysteem aan, hij bespreekt de naar zijn mening voor de enkele man bestaande beperkingen. Hij stelt dat de enkele man geen tank op 2000 m kan bestrijden, dat de FAL geen tank buiten gevecht kan stellen, dat de man wordt beperkt tot de ruimte die gelijk is aan de reikwijdte van zijn verbindingsmiddel, dat de man gedurende het overgrote deel van de gevechtssituatie tot betrekkelijke werkloosheid is gedoemd. Ik proef, vooral in het laatste argument, duidelijk het gedurende oefeningen veelvuldig geconstateerde feit dat de infanterist niet uit zijn voertuig is te krijgen.

Ik ben ervan overtuigd dat in werkelijke gevechtssituaties de enkele man, deel uitmakende van een pantserinfanteriegroep, wel degelijk voortdurend aan zijn trekken komt, wil hij, en met hem de groep, niet in de kortste keren zijn uitgeschakeld. Bij oefeningen, bij gebrek aan een met scherp schietende vijand, wordt de noodzaak van veelvuldig uitstijgen niet zo onderkend. In werkelijkheid zal dat vaak een levensreddende handeling zijn omdat, o.m. in het kader van de nabijbeveiliging, de groep uit-

gestegen meer presteert dan in het voertuig gezeten. Het individu is zeker belangrijk, maar hij maakt wel deel uit van een groep, die op haar beurt weer is opgenomen in een peloton.

Hoe waar de bewering van Maj Brouwer, dat de pantserbestrijding een essentieel deel van het gevecht vormt, ook is, het is wel een feit dat ieder op zijn niveau zijn deel daarvan doet, en dat is voor de groep de pantserbestrijding op korte en zeer korte afstand. Het lijkt mij niet juist de groep uit te rusten met middelen bestemd voor het compagniesniveau, daarbij nog afgezien van de kosten die dat zou meebrengen. Ook in de pantserbestrijding geldt dat, naarmate de vijand nadert de pantserbestrijding zich verdicht met wapens, afgestemd op de steeds meer nabij komende vijand.

Het verband van het gestelde op blz. 399, linker kolom, („Wat kunnen wij van een mogelijke vijand verwachten?”) met de rest van het artikel is mij niet duidelijk. Wel is mij duidelijk dat dus hier gelukkig wel even aan het aspect vijand is gedacht, maar toch niet zo dat dit het creëren van bromfietsseenheden rechtvaardigt. Indien het bromfietspeloton de normale gevechtseenheid is (blz. 403), waarbij de groepen op maximaal 8 km van elkaar kunnen optreden, vraag ik mij af wat zij in open terrein tegen vijandelijke gepantserde colonnes kunnen presteren. Een vijand met luchtoverwicht, zoals Maj Brouwer op blz. 398 stelt, zal immers geen behoefte hebben aan het gebruik van bedekte en begroeide terreindelen. Het bromfietspeloton bezit wel snelheid, maar geen pantserbescherming. Het bezit pantserbestrijdingwapens voor korte tot zeer korte afstand en zal dus voor zijn bestrijding van vijandelijk pantser dit pantser moeten opzoeken en tot op zeer korte afstand moeten benaderen. Indien ik het gestelde onder „Wat stellen wij daartegenover?” (blz. 399) goed heb begrepen, dan omvat de door Maj Brouwer gesignaleerde lacune het gebrek aan middelen, vooral troepen, om vijandelijke luchtgelede eenheden binnen het weerstandsgebied te bestrijden. Bezie ik zijn taakstelling op blz. 401, rechter kolom, dan heeft slechts één van de vijf taken betrekking op bestrijding luchtlandingstroepen en heeft ook slechts één van de vijf taken betrekking op pantserbestrijding. Voor de overige kan men zich afvragen of daarvoor een eenheid met zo'n duide-

lijk pantserbestrijdingskarakter moet worden gecreëerd, dan wel of daarvoor al geen daartoe geschikte eenheden aanwezig zijn.

Ik geloof dat de suggestie voor het uitrusten van eenheden met (brom)fietsen zeker een studie waard is met het oog op de bestrijding van luchtgelande eenheden en wel voornamelijk in het kader van de gebiedsbeveiliging. Er zijn nu eenheden, zowel in de nationale sector als in het operatiegebied, die grote gebieden moeten beveiligen, zonder daartoe over de geschikte middelen te beschikken. Ik weet niet of het nu nog zo is, maar een aantal jaren geleden waren mobisabele bewakingscompagnieën uitgerust met fietsen. Bromfietsen, ondanks hun bezwaar van onderhoud en bevoorrading, zijn uiteraard een klasse sneller. Een gebrek is echter dat het transport van wat zwaardere

wapens, bv. mortieren, of mitrailleurs, problematisch is.

Samenvattend betwijfel ik of de door Maj Brouwer voorgestane organisatie in staat zal zijn vijandelijk pantser in door vijand volledig beheerst gebied te bestrijden. Wel ben ik van mening dat het aanbeveling verdient, zijn suggestie van een relatief goedkoop transportmiddel in beschouwing te nemen voor de eenheden die een gebiedsbeveiligende taak hebben, omdat daarmee o.m. patrouilles over lange trajecten kunnen worden gereden, en snelle concentratie mogelijk is langs secundaire en tertiaire, zoveel mogelijk gedekte, wegen en paden, waarbij geen beperkingen door brugclassificatie worden opgelegd. Een doel dat, naar mijn mening, Maj Brouwer ook in belangrijke mate heeft nagestreefd.

J. J. HENDRIKS, Kol Inf

ook: „onvermoeibaar, onbuigzaam op geestelijk gebied en onverzettelijk”! In deze zin heb ik het woord „stoerheidsdrang” bedoeld.

Overigens heb ik in mijn artikel ten minste zoveel aandacht besteed aan het verwachte vijandelijke optreden (blz. 399). In die samenhang bezien vind ik, dat het lichten van één kreet uit het totale kader, het artikel geen recht doet wedervaren.

Waarom acht ik nu het geënt zijn op de burgermaatschappij een voordeel? In de hele krijgshistorie waren strijdkrachten een projectie van elementen uit de burgermaatschappij. Denkt u maar aan de knots van de holbewoner, de pijl en boog van Robin Hood, de schepen van De Ruyter en Tromp, de kruisboog van Wilhelm Tell. Bij de hedendaagse jongeman zou een bromfiets die functie kunnen overnemen: daarvan heeft hij verstand, en dus gaat zijn belangstelling ernaar uit. Met het oog op gebruiks- en onderhoudsefficiëntie is dat een groot voordeel. De eenheid zal naar verwachting in hoge mate inzetbaar zijn en blijven.

Aangaande de kritiek van Kolonel Hendriks op mijn stelling, dat het huidige verdedigingssysteem onnodige beperkingen in zich bergt, wil ik nog het volgende opmerken. Hoewel beweeglijkheid en agressiviteit elementen zijn, die in tal van voorschriften en artikelen als premisse werden en worden aanvaard, is het in ons betreffende starre verdedigingssysteem moeilijk die factoren terug te vinden. Weliswaar spreken wij van het zoeken van de beslissing voorin of in de diepte, doch altijd is er een belangrijke passieve fase in het voeren van de verdediging aan te wijzen en wel tussen het terugvalen van de beveiligende strijdmacht en het losbarsten van een vijandelijke aanval. Of deze fase lang of kort duurt, is afhankelijk van de wil van de vijand. Ik heb getracht die passiviteit te doorbreken met de mogelijkheid van beweeglijk en agressief optreden van LAT-eenheden; wellicht zijn hiervoor ook andere oplossingen te vinden. Het gaat uiteindelijk om de onderkenning van de aanwezigheid van een bepaalde leemte. Dat een infanterist veelvuldig zijn voertuig zal moeten verlaten is door mijn opponent terecht gesteld. Als dat bij oefeningen te weinig of misschien helemaal niet gebeurt, pleit zulks niet voor de vakbekwaamheid van de lagere commandanten. Dat zou eventueel zijn te verhelpen door die la-

ANTWOORD

OP MENINGEN VAN ANDEREN

Brommen in de Koninklijke Landmacht?

Met veel genoegen heb ik de reactie van Kolonel Hendriks gelezen. Ook al is hij het niet geheel eens met hetgeen ik in mijn artikel heb gesteld, toch ben ik zeer dankbaar voor zijn bijdrage aan de discussie over dit onderwerp.

Wat mijn antwoord betreft zou ik willen stellen, dat men aangaande de ideeën die ik heb willen ontvouwen, los van alle bijkomstigheden, antwoord zou moeten geven op twee kernvragen.

— Vindt men dat, mede in aanmerking genomen de invoering van de tow, de pantserbestrijding in de verdediging in feite begint uit de voorste rand van het weerstandsgebied? Of moet men de pantserbestrijding reeds daar beginnen, waar de vijand het kwetsbaarste is en wel in gebieden, die zich daarvoor het beste lenen op een door de verdediger gekozen tijd?

— Als men het tweede deel van de eerste vraag bevestigend beantwoordt: wat zijn dan de middelen, die men hiervoor zou willen bestemmen, gezien het terreintype waarin men wil optreden, de vijandelijke wijze van optreden en het te bereiken resultaat?

Ik heb hierop reeds duidelijk antwoord gegeven in mijn artikel, dat buiten mijn wil door de (te) grote publiciteit wellicht wat in de ludieke, vrijblijvende sfeer is getrokken, doch dat veel eerder als een „cri de coeur” was bedoeld.

Ik meen tevens, dat men een idee, dat de pretentie heeft nieuw te zijn, niet zonder meer kan benaderen vanuit het kille gegeven van de gevechtshandleiding. Het gaat ten slotte om zaken, die in de bestaande regels niet of moeilijk te vangen zijn, zoals aanpassing aan een gegroeide mentaliteit, het slaan van een brug tussen burgerij en leger, het zinvol ervaren van de militaire dienst door dienstplichtigen en ten slotte, als belangrijkste, het aanzien van de Koninklijke Landmacht. Op het eerste gezicht hooggestemde idealen, doch naar mijn overtuiging slechts te verwezenlijken door een pakket van schijnbaar nietige tussengelegen doelen.

Betreffende het bezwaar van mijn opponent ten aanzien van de term „stoerheidsdrang” wil ik erop wijzen dat Van Dale voor het woord „stoer” als betekenis niet alleen aan geeft „zich flink voordoen”, maar

gere commandanten de kans te geven meer ervaring op te doen. Dit neemt echter niet weg, dat de taak van de individuele infanterist hierdoor geen wijziging zal ondergaan in de richting, die ik in mijn artikel bepleitte. Hij zal ten hoogste minder kwetsbaar zijn en zijn pantservoertuig beter kunnen beschermen. Wat mij voor ogen staat is een efficiënter gebruik van de potentie, die in een individu ligt besloten: hij moet niet alleen ervoor zorgen niet buiten gevecht te worden gesteld, hij moet zelf actief vijanden buiten gevecht stellen!

Laat ik voorts nog een misverstand mogen wegnemen, nl. de idee dat LAT-eenheden in open terrein zouden optreden. Dit is geenszins de bedoeling. Ik heb speciaal voor dit aspect de artikelen van Oberst i.G. Jetzl en Maj Wein aangehaald om vast te stellen, wáár dit soort gevechten zal moeten plaatsvinden. Het is onvermijdelijk, dat een vijand in de loop van een offensief meermalen brede woudgordels zal moeten doorschrijden. Dáár liggen de kansen voor de LAT-eenheden.

Wat betreft de kritiek van mijn opponent over de taakstelling, daarin wil ik hem gedeeltelijk gelijk geven: het ware wellicht beter geweest het pantserbestrijdingselement sterker te beklemtonen. Ik heb echter in mijn conclusie gesteld, dat e.e.a. natuurlijk nog de nodige research behoeft alvorens men tot een juist afgewogen taakstelling kan komen. Ook ik ben achteraf niet helemaal gelukkig met de punten d, e en f van de paragraaf „Taken” in mijn artikel; niet omdat ze onmogelijk zouden zijn, maar omdat ze de ware aard van LAT-eenheden vertroebelen.

Tot slot moet mij nog wel een woord van algemene kritiek van het hart. Ik heb de laatste maanden ervaren, dat vele collega's mij aanspraken om te vertellen hoe eens of oneens men het met mij was. Velen heb ik aangespoord hierover in de Militaire Spectator te schrijven en hun opinie niet onder stoelen of banken te steken. Niettemin is de oogst aan reacties in de rubriek „Meningen van anderen” bedroevend schaars geweest. Vooral van de jongere en jongste collega's had ik gemeend meer te mogen verwachten, omdat dit een onderwerp is, dat op hun niveau toch zeker iets zou moeten kunnen losmaken.

F. BROUWER, Maj Jg

Naschrift

Mijn bij opgemeld artikel (*Mil. Spect.* 142(1973)(9)398) geuite verwachting dat de lezers daarin aanleiding zouden vinden tot een interessante discussie, is te hoog gespannen gebleken: vooral buitenstaanders spraken zich — elders — daarover uit en van de Spectator-lezers reageerde slechts een tweetal. De slotlinea van het hierna geplaatste weerwoord van de auteur is dan ook, helaas, volkomen terecht.

Inmiddels is het externe rumoer verstormd doordat de publiciteitsmedia nieuwere actualiteiten vonden; voor dit blad evenwel is de kwestie nog voldoende actueel om de plaatsing te rechtvaardigen van de tweede binnengekomen reactie, met het antwoord daarop van de schrijver, welke teksten te laat bleken voor het januari- en niet pasten in het februari-nummer.

De auteur relativeert enigszins zijn gedane suggestie — die eerder (*Mil. Spect.* 142(1973)(10)472) werd gekenschetst als oplossing waarbij een probleem wordt gezocht — en maakt ook zijn bedoeling thans duidelijker. Eens te meer blijkt wel, dat discussie nut kan afwerpen!

Zonder nu te willen veroordelen moet ik wél stelling nemen tegen het

doorvoeren van 'schrijvers relative ren op een terrein waar dat niet past, met name waar hij meent dat men een nieuw idee „niet zonder meer vanuit het kille gegeven van de gevechtshandleiding kan benaderen” (zie hierna). Dát verweer gaat niet op; het dreigt het hek van de dam te verwijderen en keert de procedures om.

Een nieuw idee moet worden getoetst aan hetgeen gegeven is, i.c. de gevechtshandleiding waarin de wijzen van optreden zijn vastgelegd die het de KL moeten mogelijk maken de opgedragen taken te vervullen. Voor de uitvoering van die wijzen van optreden is een zeker assortiment van middelen vereist, dat zich analytisch laat bepalen. Kunnen de beschikbare middelen de juiste uitvoering, en daarmee de taakvervulling, niet waarborgen, dan moet een nieuwe analyse doen bepalen welke middelen alsdan worden vereist. Misschien resulteert uit die analyse dan een behoefte aan brommers. Met een dergelijke, procedureel juiste, aanpak wordt de cirkel gesloten en het probleem tot een verantwoorde oplossing gebracht. Tegen het toetsen van een aldus gevonden oplossing aan „het kille gegeven” van welk voorschrift dan ook kán uiteraard nooit bezwaar worden aangekend. Wél tegen het omkeren van die procedure! HOOFDREDACTEUR

UIT DE VAKPERS

afstand gelegen stuwdam gevaar liep. In zijn artikel besteedt schrijver aandacht aan:

- geleidingssystemen;
- ontwikkelingsprogramma's;
- kosteneffectiviteit;
- toepassing van geleidingssystemen bij andere wapens.

Geleidingssystemen

Er wordt gebruik gemaakt van vier systemen.

1. Laser

De laseruitstraling is monochromatisch (van één kleur) en gedraagt zich als een radiogolf, d.w.z. de uitstraling kan worden gemoduleerd, versterkt en opgespoord. De uitgestraalde bundel is nagenoeg cilindrisch. (Een laser met een golflengte van 0,7 micron en een stralingsoppervlak van 1 cm doorsnede verlicht op een afstand van 10 km een gebied met een doorsnede van 1 m.)

Slimme bommen

Op 12 mei 1972 gebruikten de Amerikanen voor het eerst „slimme bommen”: een brug in Hanoi werd met één bom vernield, evenals een brug op 130 km zuid van Hanoi. De eerste bom werd geleid met behulp van televisie, de tweede door middel van laser. Later werd, in juni, een elektriciteitscentrale door één bom uitgeschakeld zonder dat de op 100 m

De geleiding kan zowel actief als passief zijn.

Bij de actieve geleiding wordt het doel belicht door een willekeurige waarnemer die zich zowel op de grond als in de lucht kan bevinden. De enige voorwaarde bij de belichting is dat de waarnemer het doel moet kunnen blijven belichten tot de inslag van de bom. In de praktijk is gebleken dat de maximale belichtingsafstand ca. 2 km bedraagt.

Het belichte doel weerkaatst een deel van de invallende energie die door de te lanceren bom moet worden opgevangen. De bom is voorzien van vier laserontvangers rond de neus van de bom. Zolang de vier ontvangers alle evenveel energie ontvangen volgt de bom de gewenste baan. Wordt van de baan afgeweken, dan ontvangen de laserontvangers niet meer alle dezelfde hoeveelheid energie, waarna de stuurinrichting aan het achtereinde van de bom in werking wordt gesteld. Bij dit systeem trekt het doel als het ware de bom aan.

Bij passieve geleiding wordt het doel belicht uit het vliegtuig dat de bom zal afwerpen. De uitgezonden laserbundel belicht nu tegelijkertijd het doel en de achterzijde van de bom. De laserontvangers zijn in dit geval aan de achterzijde van de bom geplaatst en werken op dezelfde wijze als bij de actieve methode.

De lasergeleiding kan worden geperfectioneerd door toevoeging van een afstandmeter die, op grond van de afstand tot het doel, de vlieghoogte en de vliegsnelheid, het juiste moment van afwerpen kan bepalen.

Om de van het doel weerkaatste energie te kunnen opvangen moet de bom worden afgeworpen binnen een „kegel” („basket”) waarvan de top wordt gevormd door het doel en waarvan de tophoek afhankelijk is van de mate waarin de teruggekaatste energie wordt verspreid. Een ruw oppervlak zal de energie meer verspreiden (d.w.z. de kegel zal een brede basis hebben) dan een glad oppervlak.

Het vliegtuig is uitgerust met een laserontvanger. Zodra het vliegtuig binnen de „kegel” van de teruggestraalde energie komt ontvangt de vlieger via een scherm hiervan een indicatie.

2. Televisie

Hierbij verschijnt een beeld van het doel op een televisiescherm. De ge-

leiding is nauwkeuriger naarmate het doel meer contrasteert met de omgeving. De geleiding kan op de volgende drie manieren plaatsvinden.

— GELEIDING MET BEHULP VAN EEN GYROSCOOP

Een in de neus van de bom geplaatste camera verschaft de vlieger een beeld van het doel. De vlieger richt zijn vliegtuig op het doel, oriënteert de gyroscoop van het geleidingssysteem en werpt de bom af. De geleiding geschiedt hierna automatisch d.m.v. de stuurgegevens van de gyroscoop.

— GELEIDING DOOR MIDDEL VAN BEELDVERGELIJKING

Ook nu verschaft een camera in de neus van de bom het beeld. Op het moment van afwerpen wordt het beeld in het geheugen van de bom opgeborgen. Tijdens de vlucht van de bom wordt het waargenomen beeld voortdurend vergeleken met het in het geheugen opgeborgen beeld. Op grond van de resultaten van deze vergelijking worden impulsen gegeven aan de stuurinrichting van de bom.

— GELEIDING MET HANDBEDIENING

Hierbij ziet de vlieger op zijn scherm het beeld dat tijdens de vlucht van de bom door de camera wordt geregistreerd. De vlieger kan nu door handbesturing de bom naar het doel leiden.

Bij alle drie systemen is goed weer vereist. Thans zijn ontwikkelingen gaande (LLTV = low level light tv) om aan deze beperkingen tegemoet te komen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van helderheidsversterking.

3. Infrarood (warmtebeeld)

De geleiding berust op de natuurlijke thermische uitstraling van voorwerpen en het contrast van deze uitstraling ten opzichte van de omgeving. Via een ontvanger wordt het warmtebeeld op een scherm zichtbaar gemaakt. Nadeel is dat de apparatuur tot -24° à -28° moet worden gekoeld, hetgeen een zware en omvangrijke koelinstallatie vergt. Voordeel is echter dat het systeem onafhankelijk is van mist, wolken, regen e.d. Daar waar optische waarneming beperkt is tot 2 km, kan infraroodwaarneming tot 40 km reiken, zowel bij dag als bij nacht. De geleiding geschiedt als bij lasergeleiding, met

Deze rubriek bevat uittreksels uit binnen- en buitenlandse publicaties. De verantwoordelijkheid van de redactie beperkt zich tot een juiste weergave van de inhoud van de artikelen.

dien verstande dat nu de bom is uitgerust met infraroodontvangers.

4. Loran

Dit systeem („long range navigation”) dateert uit de Tweede Wereldoorlog. Het is een plaatsbepalingssysteem ten behoeve van schepen en vliegtuigen dat berust op meting van het tijdsinterval tussen signalen die gesynchroniseerd worden uitgezonden door verschillende stations waarvan de posities nauwkeurig bekend zijn. Voor een goede plaatsbepaling zijn ten minste vier stations nodig. Thans is het mogelijk een nauwkeurigheid van 180 m te bereiken op een afstand van 450 km van de grondstations. Beproevingen zijn gaande waarbij een bom wordt voorzien van een Loranontvanger en een computer. Op grond van de vooraf ingebrachte gegevens m.b.t. positie van het vliegtuig en van het doel en de door de Loranontvanger versterkte gegevens m.b.t. de positie van de bom tijdens de vlucht, verschaft de computer stuurgegevens aan de bom.

Ontwikkelingsprogramma's

Het Amerikaanse ontwikkelingsprogramma is gericht op het gebruik van slimme bommen onder alle omstandigheden van weer en zicht. De voornaamste programma's zijn de volgende.

PAVE-programma

De belangrijkste ontwikkelingen binnen dit programma zijn:

— PAVE-PENNY: gericht op voorkomen van vijandelijke tegenmaatregelen (vijand kan laseruitzending storen) en op voorkomen dat verschillende vliegtuigen hetzelfde doel aanvallen; hierbij wordt gebruik gemaakt van codering van het laser signaal zodat een ontvanger uitsluitend reageert op het voor die ontvanger gecodeerde signaal;

— PAVE-KNIFE: gericht op doelopsporing bij duisternis. De eerste fase van dit programma is afgesloten en in Vietnam getest. Bij dit systeem wordt gebruik gemaakt van laser en televi-

sie met helderheidsversterker. De vlieger zoekt zijn doel met behulp van televisie en schakelt daarna over op laser. Thans wordt beproefd dit systeem te koppelen aan de boord-radar van het vliegtuig zodat de vlieger zowel met radar als met tv zijn doel kan opsporen. De geleiding van de bom kan in dit systeem zowel met laser als met behulp van radar geschieden. Hiermee wordt een „all weather“-systeem verkregen dat nagevoegd ongevoelig is voor vijandelijke storing;

— PAVE-PHANTOM: gericht op blind bombarderen met behulp van Loran. Het systeem is in Vietnam beproefd. Hierbij ontving de vlieger de doelcoördinaten die in een Loran-computer werden ingevoerd. Het systeem is thans bruikbaar voor oppervlaktedoelen, echter niet voor puntdoelen.

TRAM-programma

Hierbij wordt doelopsporing met behulp van infrarood gecombineerd met geleiding door middel van laser.

TROPIC MOON-programma

Hierbij vindt een combinatie plaats van laser (belichter en afstandmeter), radar, televisie met helderheidsversterker, infrarood en een computer. Het systeem is bestemd om bewegende doelen aan te vallen onder alle omstandigheden van weer en zicht.

Bovenstaande programma's, gebaseerd op één of meer van de hiervoor genoemde geleidingstechnieken, vormen het resultaat van een groot aantal studies. In 1971 achtte het Pentagon het moment gekomen een aantal studies te concretiseren in ontwikkelingsprogramma's.

Kosteneffectiviteit

De kosten van een geleidingssysteem bedragen \$ 3000 à 5000 voor laser en \$ 15.000 à 20.000 voor tv.

De effectiviteit hangt in hoofdzaak af van de nauwkeurigheid. Bij klassieke bommen bedraagt de CEP gemiddeld 250 m, voor slimme bommen bedraagt deze slechts 3 à 4 m. De ervaringen leren dat gemiddeld 80% van de slimme bommen zijn doel bereikt. Met één geleide bom kan hetzelfde resultaat worden bereikt als met 100 klassieke bommen, waardoor de kosten slechts 10% van een

klassiek bombardement bedragen. Bovendien is het aantal in te zetten vliegtuigen kleiner waardoor de risico's voor personeel en materieel afnemen. Na het afwerpen van de bom kan de vlieger eerder een ontwijkende koers gaan vliegen dan bij een klassiek bombardement, waardoor de kwetsbaarheid van de vliegtuigen afneemt. Zonder aan nauwkeurigheid te verliezen kan van groter hoogte worden aangevallen. Ook kunnen bewegende doelen worden aangevallen, hetgeen bij klassieke bombardementen nauwelijks resultaten opleverde. Ten slotte is het mogelijk militaire doelen aan te vallen zonder gevaar voor nabijgelegen civiele doelen.

Toepassing van geleidingssystemen bij andere wapens

In studie zijn „blinde slimme bommen". Hierbij gaat het om bommen die worden „aangetrokken" door

energie-uitstralende doelen, zoals vijandelijke radarantennes.

Voor toepassing bij andere wapens verwijst schr. naar een artikel in „Army" van februari 1973 (zie *Mil. Spect.* 142(1973)(9)427).

Schrijver besluit met erop te wijzen dat slimme bommen ongekende voordelen bieden. Verbeteringen zijn nog gewenst op het gebied van de dracht van de laser-belichters, de gevoeligheid van de detectoren en de bescherming tegen vijandelijke elektronische oorlogvoering. Het is zaak de ervaringen in Vietnam nauwkeurig te bestuderen, want Vietnam vormde het proefterrein voor deze moderne wapens.

„Des bombes agiles et intelligentes: les „smart bombs". Perspectives d'une révolution tactique", door Lcol D. Chevignard, in „Revue de Défense Nationale", oktober 1973

P. A. FERNIG, Lkol Inf

Nieuwe rangonderscheidingsstekens in Italië

De officieren van de Italiaanse landmacht droegen tot voor kort in gouddraad gestikte sterren op de epauletten. Opperofficieren waren te onderscheiden aan zilvergrijze epauletten met afstekend zilvergald langs beide zijden, hoofdofficieren aan epauletten in de kleur van de uniform die waren afgebiesd met een goudkleurige rand.

De snelle slijtage van het gouddraad en de niet geringe kosten van vervanging waren aanleiding tot veelvuldige bezwaren tegen deze onderscheidingsstekens.

Aan de bezwaren is tegemoetgekomen door invoering van metalen onderscheidingsstekens. De rang wordt voortaan aangegeven door metalen vijfpuntige sterren in een systeem, dat in zijn opbouw vrijwel met het Nederlandse overeenkomt.

Het opvallendste verschil met de oude randonderscheidingsstekens is het vervallen van de zilvergrijze epauletten van de hoofdofficieren alsmede van de gouden rand voor de opperofficieren. De opperofficieren dragen

thans langs de „basis" van de epaulet een „balk" met een zich daaromheen draaiend lint, hoofdofficieren een gekanteelde kroon, een Romeins embleem dat men ook aantreft op de bekende Italiaanse frankeerzegels.

De vierde ster van de luitenant-generaal, belast met bijzondere, hoge opdrachten (de vier-sterrengeneraal) is voorzien van een rode ondergrond, evenals de drie sterren van de kolonel tevens korpscommandant. De „eerste kapitein" (vergelijkbaar met de „commandant" in het Belgische leger) draagt aan de basis van de epaulet een rechte „balk" van rode stof.

De hoge onderofficieren (er zijn in het Esercito drie „maresciallo"- en twee „aiutante"-rangen) dragen één, twee of drie metalen balken op een rode of zwarte ondergrond. De hoogste onderofficier, de „aiutante di battaglia", heeft boven zijn drie balken op rode ondergrond een ster met rode ondergrond.

Behalve de nieuwe onderscheidingsstekens is thans een uniforme knoop ingevoerd voor alle wapens en dienstvakken, met uitzondering van de Carabinieri.

Uit „Quadrante", 15 oktober 1973

J. DE LANGE, Lkol Gnkt